

Tom III.

1925-26.

P R A C E
TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ NAUK
W WILNIE

WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH.

TRAVAUX
DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES
DE WILNO

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES.



WILNO

1927

Wydano z zasiłku Ministerstwa W. R. i O. P.

P R A C E
TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ NAUK
W WILNIE

WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH.

TRA V A U X
DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES
DE WILNO

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES.



Biblioteka Jagiellońska



34

WILNO

1927

Wydano z zasiłku Ministerstwa W. R. i O. P.



102360

5

1928 a 222

SPIS RZECZY.—TABLE DES MATIERES.

	Str.
Bokiewicz J.: Zjawisko heterochelji u <i>Potamobius astacus</i> (L). Heterochelle bei Flusskrebsen	1
Zalewski A.: Naczynia limfatyczne stawu skokowego górnego u człowieka. Lym- phatiques de l'articulation tibio-tarsienne chez l'homme	17
Zameis A.: O dwóch gatunkach sasanki we florze polskiej: <i>Pulsatilla Wolfgangii</i> Besser i <i>Pulsatilla Teklae Zameis</i> . Über zwei Pulsatilen der Flora Po- lens: <i>Pulsatilla Wolfgangii</i> Besser und <i>Pulsatilla Teklae Zameis</i>	37
Prüffer J.: Badania nad unerwieniem i narządami zmysłowymi rożków i skrzydeł u <i>Saturnia pyri</i> L. w związku ze zjawiskiem wabienia samców przez samice. On sense organs and the innervation of the antennae and the wings of <i>Sa- turnia pyri</i> L. and their relation to the phenomenon of the luring of males by females	47
Rydzewski B.: Studja nad dyluwjum doliny Niemna. Les études sur le quaternaire de la vallée du Niemen	131
Ostreykówna M.: Gruczoł przedtułowiowy u gąsienic <i>Plusia gamma</i> L. Die Bauch- drüse bei den Raupen <i>Plusia gamma</i> L.	169
Znamierowska-Prüfferowa M.: Materiały do znajomości ważek północno- wschodniej Polski. Materialien zur Kenntnis der Odonatenfauna des nordöst- lichen Polen	181
Prüffer J.: Przyczynek do znajomości motyli północno-wschodniej Polski. Beitrag zur Kenntnis der Lepidopterenfauna des nordöstlichen Polen	191

JAN BOKIEWICZ.

Zjawisko heterochelji u *Potamobius astacus* (L.).

Heterochelie bei Flusskrebsen.

(Komunikat zgłoszony przez czł. J. Wilczyńskiego na posiedzeniu dnia 14-III 1925 r.).

Przibräm (1905) nazwał heterochelją niejednakowe wykształcanie się u skorupiaków kleszczy na odnóżach, należących do tej samej pary; terminem zaś homiochelja oznaczył symetryczny rozwój kleszczy. Dla kleszczy asymetrycznie wykształconych podawali autorowie różne nazwy zależnie od gatunku skorupiaka. U *Astacus americanus* (*Homarus americanus*) kleszcze masywniej rozwinięte nazwał Herrick (1895) crushing-claw, slabsze zaś cutting-claw; odpowiednio u *Astacus gammarus* (*Homarus vulgaris*) Stahr (1896) wyróżnił Knotenschere i Zähnchenschere. U *Alpheus* za przykładem Przibrama (1900, 1901) nazywane są kleszcze większe, którymi skorupiaki wydają dźwięki, — „Schnalzscheren” i mniejsze o funkcji chwytnej — „Zwickschere”. U *Frachyura* niejednorodne kleszcze na prawej i lewej stronie ciała Przibräm (1902) oznaczył skrótami K- i Z- Schere i w pracy „Die Heterochelie bei decapoden Crustaceen” (1905) zastosował ten sposób określania do całego podrzędu dziesięcionogich (*Decapoda*).

Heterochelja, jak również i homiochelja, według Przibrama bywa dwójaka: przyrodzona i regeneratywna („nativ” i „regenerativ”). Tak w doświadczeniach V. Emmela (1906) nad regeneracją chelipedes *Astacus americanus* gatunek normalnie heterocheliczny przekształcił się w postać homiocheliczną. Z drugiej zaś strony *Potamobiidae* (Przibräm, 1905) za wyjątkiem ♂ *Potamobius leniusculus* Dana zawierają gatunki homiocheliczne i tylko wskutek regeneracji wylwarzają się wśród nich postaci heterocheliczne.

Na heterochelję w rodzaju *Potamobius* zwrócił uwagę Kessler (1875). Według niego u *Potamobius pachypus* często spotyka się osobniki, szczególnie samce, u których kleszcze z jednej strony są znacznie silniej rozwinięte, aniżeli z drugiej; przytem mniejsze kleszcze przeważnie różnią się kształtem od kleszczy większych i są bardzo podobne do kleszczy *Potamobius leptodactylus*. Dopatrując się w mniejszych wymiarach kleszczy dowodu, że były one w swoim czasie przez raka utracone i podczas regeneracji nie zdążyły osiągnąć wymiarów nieuszkodzonych kleszczy strony przeciwej, Kessler wypowiedział przypuszczenie, że *Potamobius pachypus* pochodzi od *Potamobius leptodactylus*, i że odmienny kształt regeneratu jest objawem skłonności *Potamobius pachypus* do atawistycznego naśladowania wsześniejszej postaci — *Potamobius leptodactylus*.

Następnie E. Schulz (1902), omawiając stosunek jaki zachodzi między zjawiskami regeneracji i rozwoju embrjalnego, powołał się na okaz *Potamobius pachypus*, pochodzący ze zbiorów K. von Baera i przechowywany w zoologicznem muzeum Uniwersytetu Petersburskiego, który to okaz posiada jedne kleszcze wykształcone wskutek regeneracji według typu *Potamobius leptodactylus*. Narówni z szeregiem innych faktów przykład ten według Schulza przemawia za atawistycznym charakterem pewnych wypadków regeneracji.

Szczegółowo sprawą tą zajął się Schulz w artykule „Ueber atavistische Regeneration bei Flusskrebsen” (1906). Nawiązując do spostrzeżeń Kesslera i na podstawie obfitego materiału zebranego przez Skorikowa, Schulz twierdzi, że prócz *Potamobius pachypus* również u *Potamobius astacus*, *P. colchicus* i *P. kessleri* regeneracja kleszczy odbywa się według typu *Potamobius leptodactylus*. U *Potamobius astacus* według Schulza kleszcze regenerowane pozbawione są wszelkich cech właściwych dla tego gatunku i wykazują wszystkie cechy, które charakteryzują *Potamobius leptodactylus*. Przytem Schulz, świadomy tego, że Herbst, Delage, Driesch i inni zasadniczo odrzucają istnienie atawistycznej regeneracji, podkreśla, że przytaczane przez niego wypadki mogą stanowić typowe przykłady atawistycznej regeneracji.

W autoryzowanym niemieckim przekładzie „Regeneration” Morgana M. Moszkowski (1907) wystąpił z ostrą krytyką poglądów Schulza. Według Moszkowskiego, niepewność filogenetycznych konstrukcji *Potamobiidae*, oraz absurdalność rozumowania w analogicznych przykładach rzekomej regeneracji atawistycznej, przemawiają przeciwko atawistycznej teorii w wypadkach regeneracji kleszczy u raka. Moszkowski uważa, że podobieństwo regeneratu do kleszczy *Potamobius leptodactylus* jest zjawiskiem przypadkowem i tak samo, jak i zjawisko konwergencji, pozbawionem jakiegokolwiek znaczenia filogenetycznego.

W obronie poglądów Schulza wystąpił J. Nusbaum (1907). Uważa on zapatrywania Kesslera i Schulza za w zupełności uzasadnione i dla poparcia ich przytacza opis heterochelicznego okazu *Potamobius astacus* ze zbiorów Instytutu Zoologicznego we Lwowie. Okaz ten według opisu Nusbauma z prawej strony posiadał mniejsze kleszcze o wszystkich cechach charakterystycznych dla *Potamobius leptodactylus*, z lewej zaś na daktylopodidle dwa nieruchome wyrostki, które Nusbaum bez zastrzeżeń uważa za nadliczbowe kleszcze (Extraschere), posiadające wszystkie cechy charakterystyczne dla kleszczy *Potamobius leptodactylus*. Kleszcze z prawej strony oraz nadliczbowe kleszcze na daktylopodidle z lewej strony miały być objawem atawistycznej regeneracji.

Nusbaum przyznaje słuszność Moszkowskemu, że takie przykłady, jak polidaktylia u salamandry wskutek regeneracji i wytwarzanie się antenny zamiast oka w doświadczeniach Herbsta nad skorupiakami, nic wspólnego nie mają z atawistyczną regeneracją; odpowiadałyby one raczej cogenetycznym zjawiskom embrjalnego rozwoju. Jednak Nusbaum kładzie

nacisk na fakt, że procesy regeneratywne w wielu wypadkach przebiegają w sposób zbliżony do embrjonalnych i, jak ontogeneza prócz strony cenogenetycznej posiada jeszcze znaczenie palingenetyczne, odzwierciedlając filogenezę, tak również i regeneracja, w pewnych objawach pozbawiona znaczenia filogenetycznego, czasem może jednak posiadać charakter atawistyczny. Nusbaum nie widzi podstaw do negowania *a priori*, jak to czynią Morgan i Moszkowski, czynników natury filogenetycznej w procesach regeneracyjnych. Zupełna analogia pod względem morfologicznym kleszczy nadliczbowych opisanego okazu *Potamobius astacus*, oraz mniejszych kleszczy prawej strony tegoż okazu i normalnych kleszczy *Potamobius leptodactylus* znalazłaby według Nusbauma swoje wyjaśnienie w tym wypadku, gdyby uznać istnienie atawistycznej regeneracji.

Również Szymkiewicz (1907) przyznaje istnienie atawistycznej regeneracji i w swym podręczniku biologii zamieścił rysunki regeneratów *Potamobius colchicus* i *Potamobius pochypus* według Schulza.

Przibram (1908) w sprawie objawów atawistycznych podczas regeneracji zajął stanowisko ugodowe i z tego może względem niezupełnie wyraźne. Z jednej strony twierdzi on, że regeneraty kleszczy przechodzą przez stadja odpowiadające ontogenetycznym i filogenetycznym, z drugiej zaś, powołując się na fakt zachowania na regeneratach cech indywidualnych kleszczy usuniętych, uważa, że podczas regeneracji mamy do czynienia nie z powrotem cech przodków, lecz z właściwą dla osobnika zdolnością wzrostu¹⁾.

W dziele „Regeneration“ Przibram (1909), powołując się na dane paleontologii, świadczące o pochodzeniu rozmaitych typów kleszczy z prostej Z-formy, uznaje za możliwe dopatrywać się zgodnie z prawem biogenetycznym równoległości procesów regeneracji i filogenezy; ilustruje to przykładami Schulza i Nusbauma; jednak z konkluzji Przibrama wynika, że podczas regeneracji mamy do czynienia jedynie z pozornym atawizmem.

W czasach nowszych Haecker (1918) zupełnie odrzuca tłumaczenie w sensie atawistycznym odmiennych kształtów regeneratów²⁾, aczkolwiek posługuje się jedynie argumentacją Przibrama.

Jak widać z powyższego zestawienia zapatrywań na sprawę atawistycznej regeneracji u raków rzecznych, badacze, którzy kwestią tą zajmowali się bezpośrednio (Kessler, Schulz, Nusbaum), tłumaczą heterochelję u *Potamobius*, jako zjawisko natury atawistycznej, ci zaś, którzy sprawę tę traktowali wyłącznie teoretycznie (Morgan, Moszkowski, Haecker) a limine odrzucają wszelkie tłumaczenie w sensie atawistycznym. Z jednej strony mamy tak dobringe twierdzenia, jak u Schulza: „Die atavistische Regeneration ist hier so klar, dass ich kein typischeres Beispiel für dieses so umstrittene Faktum

¹⁾ „...wir es bei Regeneration und bei der Umkehr nicht mit Ahnencharakteren, die wieder zum Vorschein kommen, sondern mit der ureignen Wachstumsfähigkeit des Individuums zu tun haben“.

²⁾ „Auf keinen Fall aber kann das Auftreten einer Z-Schere an Stelle der operierten K-Schere als Atavismus im üblichen Sinne des Wortes bezeichnet werden.“ Phaenogenetik.

kenne" (str. 39) i u Nusbaum: „Die Anschauungen von Kessler und Schulz scheinen mir sehr interessant und durchaus ganz berechtigt zu sein" (str. 125), z drugiej zaś strony zupełne negowanie, oparte co prawda na takich przesłankach, jak np. u Morgana (str. 294): „haben wir keinerlei Berechtigung aus zufälligen Formenähnlichkeiten Schlüsse auf Abstammung und Verwandschaft zu ziehen".

Podobna krańcowość w zapatrzywaniach istniała w pokrewnej sprawie homiochelji u *Astacus americanus*. Herrick (1895) z cudzych słów opisał okaz homara amerykańskiego o jednakowych z obu stron kleszczach (similar claws), wykształconych według typu „crushing claws". Stahr (1898) zakwestionował wiarogodność opisu tego, Przibrąm (1901) gwoli przesłankom teoretycznym wprost zaliczył opis Herricka do baśni rybackich („das Reich der Fischermythen"). Emmel (1906) zaś doświadczalnie stwierdził słuszność danych Herricka i temi słowy kończy swą pracę: „Theoretical speculations aside, the fact is that we have an authentic case of the regeneration of a perfectly typical crushing claw on each side of the body of the lobster. The occurrence of two crushing claws in this crustacean is not, therefore, a phenomenon which must be „relegated to the realm of fishermen's myths". Przibrąm (1908) uznał doświadczenia Emmela.

Podobnież i heterochelja u raków rzecznych, o ile stare tłumaczenie tegojawiska zostało zakwestionowane, wymagałaby rewizji, opartej na danych faktycznych, zaczerpniętych z obserwacji samych okazów heterochelicznych. Zdanie Przibrąma, że w wypadkach regeneratywnej heterochelji mamy do czynienia z hypotypią kleszczy i że tłumaczenie w sensie atawistycznym jest zbyteczne, w wypadku raków rzecznych nie może być decydujące, albowiem zostało wysnute z innych materiałów i miałoby zastosowanie w omawianym wypadku jedynie *per analogiam*.

Wobec takiego stanu rzeczy uważałem za wskazane zbadać dokładniej kleszcze trzech heterochelicznych okazów *Potamobius astacus*, które znalazłem między rakami, zakupionemi w r. 1922 na targu w Wilnie dla ćwiczeń w Zakładzie Biologii Ogólnej.

Trzy te okazy przechowują się w muzeum Zakładu Biologii Ogólnej Uniwersytetu Wileńskiego (Nr. Nr. IV—5, IV—92, IV—93).

Nr. IV—5. — *Potamobius astacus*, ♂. Długość od wierzchołka rostrum do końca telsonu 10,7 cm. Z prawej strony kleszcze normalne o charakterystycznej dla gatunku *astacus* wkleśości na wewnętrznej stronie indeksu między dwiema większymi brodawkami. Propodit kleszczu strony prawej długości od nasady jego do wierzchołka indeksu 53 mm., grubości 10 mm., szerokości 19 mm.; długość propoditu od nasady jego do nasady daktylopoditu 18 mm., długość daktylopoditu 31 mm. Z lewej strony kleszcze odmienne (regenerat), bez śladu wkleśości na wewnętrznej stronie indeksu; propodit kleszczu lewej strony długości od nasady jego do wierzchołka indeksu 19 mm., grubości 3 mm., szerokości 6 mm., długość propoditu od nasady jego do nasady daktylopoditu 6 mm.; długość daktylopoditu 11 mm. (Tab. I Rys. 1).

Nr. IV—92. — *Potamobius astacus*, ♂. Długość od wierzchołka rostrum do końca telsu 10,6 cm. Z prawej strony kleszcze normalne o charakterystycznej dla gatunku *astacus* wklęsłości na wewnętrznej stronie indeksu między dwiema większymi brodawkami. Propodit kleszczy strony prawej długości od nasady jego do wierzchołka indeksu 51 mm., grubości 11 mm., szerokości 20 mm.; długość propoditu od nasady jego do nasady daktylopoditu 17 mm.; długość daktylopoditu 31 mm. Z lewej strony kleszcze odmienne (regenerat), szczerające się, bez żadnego śladu wklęsłości na wewnętrznej stronie indeksu; propodit kleszczy lewej strony długości od nasady jego do wierzchołka indeksu 40 mm., grubości 7 mm., szerokości 13 mm.; długość propoditu od nasady jego do nasady daktylopoditu 12 mm., długość daktylopoditu 16 mm. (Tab. I Rys. 2).

Nr. IV—93. — *Potamobius astacus*, ♂. Długość od wierzchołka rostrum do końca telsu 12,5 cm. Z lewej strony kleszcze normalne o charakterystycznej dla gatunku *astacus* wklęsłości na wewnętrznej stronie indeksu między dwiema większymi brodawkami. Propodit kleszczy strony lewej długości od nasady jego do wierzchołka indeksu 74 mm., grubości 16 mm., szerokości 26 mm.; długość propoditu od nasady jego do nasady daktylopoditu 25 mm.; długość daktylopoditu 45 mm. Z prawej strony kleszcze odmienne (regenerat), szczerające się, bez żadnego śladu wklęsłości na wewnętrznej stronie indeksu; propodit kleszczy prawej strony długości od nasady jego do wierzchołka indeksu 64 mm., grubości 11 mm., szerokości 20 mm.; długość propoditu od nasady jego do nasady daktylopoditu 19 mm.; długość daktylopoditu 42 mm. (Tab. I Rys. 3).

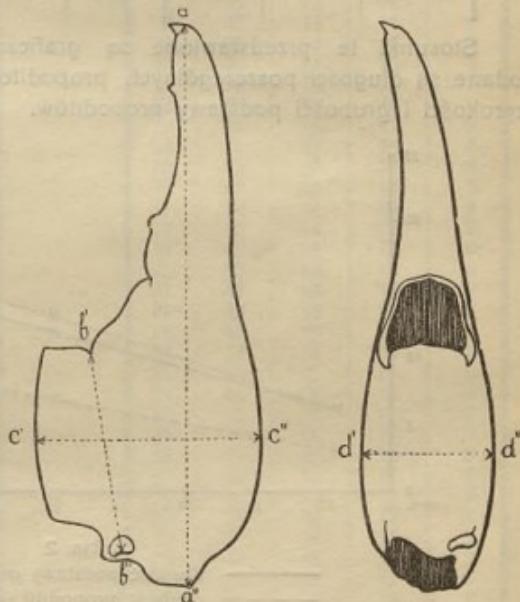
Pomiarów na propodicie dokonano w sposób uwidoczniony na rys. 1:

a' a'' — oznacza długość propoditu,

b' b'' — długość jego podstawowej części,

c' c'' — szerokość propoditu,

d' d'' — grubość propoditu.



Rys. 1.

a'—a''—długość propoditu.

b'—b''—długość podstawy propoditu.

c'—c''—szerokość propoditu.

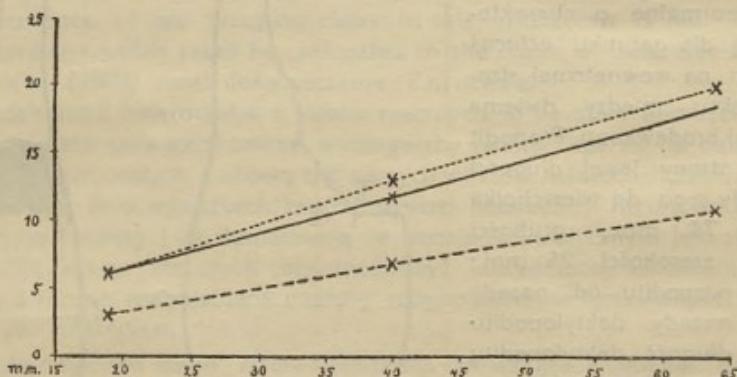
d'—d''—grubość propoditu.

Poniżej podaję zestawienie cech metrycznych trzech opisanych regenerowanych propoditów:

Tab. 1.

Nr.	a' a''	b' b''	c' c''	d' d''	$\frac{c' c''}{b' b''}$	$\frac{d' d''}{b' b''}$	$\frac{d' d''}{a' a''}$
IY-5	19	6	6	3	1,000	0,500	0,158
IY-92	40	12	13	7	1,083	0,583	0,175
IY-93	64	19	20	11	1,053	0,578	0,172

Stosunki te przedstawione są graficznie na rys. 2. Na osi poziomej podane są długości poszczególnych propoditów, rzędne odpowiadają długości, szerokości i grubości podstawy propoditów.



Rys. 2.

- długość podstawy propoditu ($b' - b''$)
- - - - - grubość propoditu ($d' - d''$)
- szerokość propoditu ($c' - c''$)

W celu wyświetlenia stosunku cech metrycznych i cech opisowych regeneratorów do odpowiednich cech gatunkowych *Potamobius astacus* i *Potamobius leptodactylus* przeprowadziłem z braku danych w literaturze badania porównawcze propoditów dwóch tych gatunków raków.

Dla cech metrycznych otrzymałem wyniki zestawione w tablicach 2 i 3. Pomiary zostały dokonane na 50 okazach *Potamobius astacus* (Tab. 2) i 50 okazach *Potamobius leptodactylus* (Tab. 3) sposobem wskazanym na rysunku 1. Obok tablic załączam wykresy zmienności kleszczy normalnych w ciągu wzrostu. Wykresy te zostały sporządzone w ten sam sposób, co i wykres na rys. 2. Na obu tych wykresach słabszemi liniami zaznaczone są dla porównania cechy regeneratorów *Potamobius astacus*.

Tab. 2.

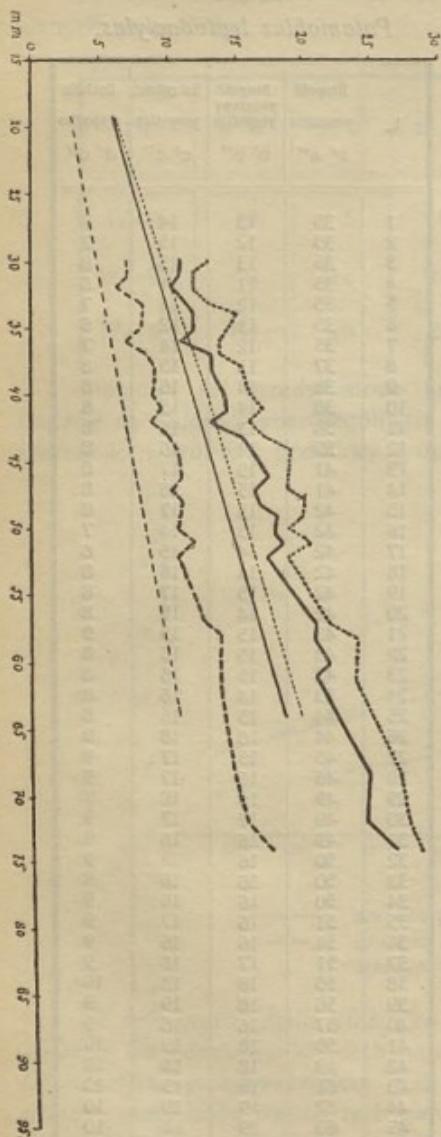
Potamobius astacus.

L	Długość propoditu a' a''	Długość podstawy propoditu b' b''	Szerokość propoditu c' c''	Grubość propoditu d' d''
1	30	11	13	7
2	31	11	12	7
3	32	10	11	6
4	32	10	12	6
5	32	11	13	7
6	33	11	13	8
7	34	12	15	8
8	35	13	16	9
9	35	11	13	7
10	36	11	14	7
11	37	13	14	8
12	38	14	16	9
13	38	13	15	9
14	38	13	15	9
15	40	14	16	9
16	40	15	17	9
17	40	14	15	9
18	41	15	17	9
19	41	14	17	10
20	41	15	17	10
21	41	14	17	9
22	42	14	16	8
23	42	14	16	9
24	42	13	16	9
25	42	12	16	9
26	43	15	18	10
27	43	15	17	10
28	43	15	17	10
29	43	16	17	10
30	44	16	19	10
31	44	16	19	11
32	46	18	19	11
33	46	17	19	11
34	47	17	19	11
35	47	16	19	10
36	48	17	20	11
37	49	18	20	11
38	49	18	20	11
39	50	18	19	11
40	51	19	21	12
41	51	18	20	12
42	52	17	19	11
43	52	18	19	11
44	57	21	22	13
45	58	21	24	14
46	60	22	24	14
47	61	21	24	14
48	68	25	27	15
49	72	25	28	16
50	74	27	29	18

Tab. 3.

Potamobius leptodactylus.

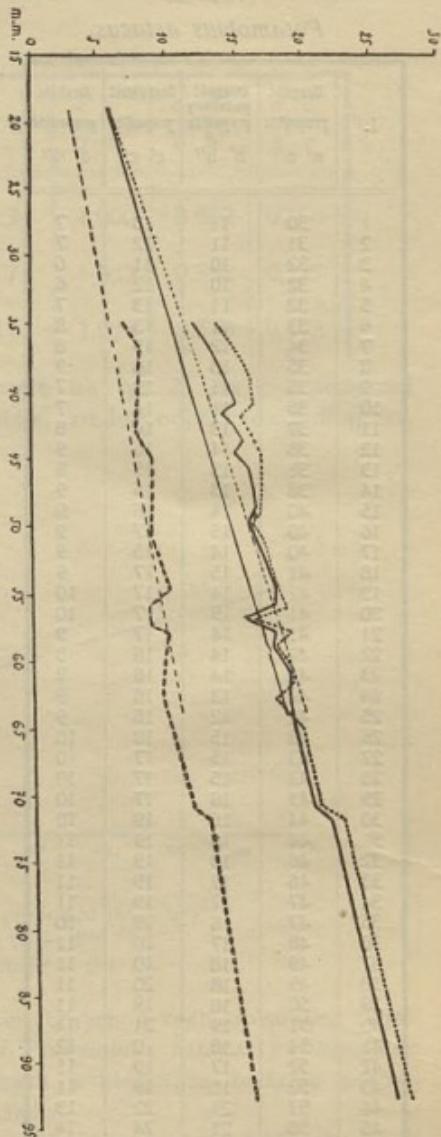
L	Długość propoditu a' a''	Długość podstawy propoditu b' b''	Szerokość propoditu c' c''	Grubość propoditu d' d''
1	35	13	14	7
2	35	12	15	7
3	35	13	15	8
4	35	11	11	6
5	35	12	14	7
6	35	11	12	6
7	35	12	14	7
8	37	13	15	8
9	38	14	16	8
10	38	14	15	8
11	38	13	16	8
12	39	14	16	8
13	41	15	17	8
14	41	15	16	8
15	42	15	17	8
16	42	13	14	7
17	42	14	15	8
18	42	14	16	8
19	42	15	17	8
20	42	14	15	8
21	43	15	15	9
22	43	15	16	8
23	43	15	16	8
24	43	14	16	8
25	44	15	15	8
26	44	16	18	9
27	45	15	17	9
28	46	16	17	9
29	49	16	16	8
30	49	17	17	9
31	49	16	18	9
32	50	16	17	9
33	50	16	16	9
34	50	16	16	9
35	51	16	17	9
36	51	16	16	9
37	51	17	18	9
38	55	18	18	10
39	56	18	19	9
40	57	16	16	9
41	58	18	19	10
42	59	18	18	10
43	61	19	19	10
44	62	19	19	10
45	63	19	18	10
46	65	20	19	10
47	65	19	20	11
48	71	21	21	12
49	72	22	23	13
50	93	27	28	16



Rys. 3.

Potamobius astacus.

Linie grubsze oznaczają cechy kleszczy normalnych, linie słabsze — cechy kleszczy regenerowanych *P. astacus*. Objasnenie poszczególnych linji jest załączone przy rys. 2.



Rys. 4.

Potamobius leptodactylus.

Co się tyczy cech opisowych, to oprócz podawanej przez autorów różnicy w wykształceniu wklęsłości na wewnętrznym brzegu indeksu spostrzegłem na propodicie następujące różnice gatunkowe pomiędzy *Potamobius astacus* i *Potamobius leptodactylus*.

U *Potamobius astacus* podłużna oś indeksu jest skrzywiona ku stronie brzusznej, u *Potamobius leptodactylus* zaś ku stronie grzbietowej; wskutek tego wierzchołki indeksów u *Potamobius astacus* i *Potamobius leptodactylus* skierowane są w przeciwnie strony. Brodawki na wewnętrznym brzegu indeksu u *Potamobius astacus* ulożone są prawidłowo w dwa rzędy, z których rzad grzbietowy przebiega od nasady do wierzchołka indeksu, rzad zaś brzuszny wykształcony jest jedynie tylko w wierzchołkowej części indeksu; u *Potamobius leptodactylus* brodawki te są drobniejsze, przebiegają dwoma rzędami od nasady do wierzchołka indeksu i nie posiadają charakterystycznej dla poprzedniego gatunku prawidłowości w ułożeniu. Brzeg otworu stawowego (apertura distalis) przy podstawie indeksu u *Potamobius astacus* jest przerwany, u *Potamobius leptodactylus* zaś jest jednolity i równomiernie zaokrąglony. Brzeg otworu stawowego (apertura distalis) w brzusznej i grzbietowej swej części u *Potamobius astacus* posiada wypukłości gładko zaokrąglone, u *Potamobius leptodactylus* wypukłości owe są zakończone kilku kolcami. Brzuszna strona podstawy propoditu u *Potamobius astacus* jest gładka z kropkowatymi dolkami, u *Potamobius leptodactylus* zaś uzbrojona w drobne kolce.

Na tab. 4 zestawione są cechy opisowe propoditu u *Potamobius astacus* i *Potamobius leptodactylus*.

Tab. 4.

L.	CECHY OPISOWE	<i>Potamobius astacus</i>	<i>Potamobius leptodactylus</i>
1	Wewnętrzna strona indeksu	z wklęsłością	bez wklęsłości
2	Indeks skrzywiony	brzusznie	grzbietowo
3	Brodawki na wewnętrznym brzegu indeksu	ulożone regularnie	regularność ułożenia zatarła
4	Brodawki na podstawowej części indeksu ulożone	w jeden prawidłowy rząd	w dwa niewyraźne rzędy
5	Apikalna część brzegu otworu (apertura distalis)	jednolita	przerwana
6	Grzbietowa i brzuszna część brzegu otworu z wypukłością	gładko zaokrąglona	pokrytą ostremi kolcami
7	Brzuszna strona podstawy propoditu	gładka	z szypulkami.

Przy porównaniu regenerowanych kleszczy *Potamobius astacus* z kleszczami normalnymi gatunków *Potamobius astacus* i *Potamobius leptodactylus* staje się widocznem, że krzywe cech metrycznych regeneratu znacznie się odchyłają od odpowiednich krzywych, wykreślonych dla *Potamobius astacus*, i w przebiegu swym zbliżają się do krzywych *Potamobius leptodactylus*. Długość podstawy, szerokość i grubość propoditu na kleszczach regenerowanych w porównaniu do normalnych kleszczy *Potamobius astacus* o jednakowej długości propoditu są mniejsze i wobec tego kleszcze regenerowane mają wygląd węższy i dłuższy niż kleszcze normalne. Regenerowane kleszcze *Potamobius astacus* przez słabszy rozwój części podstawowej propoditu, niedorozwój (hypotypja) na indeksie dwóch większych brodawek, między którymi na normalnych kleszczach *Potamobius astacus* znajduje się wkleśność, oraz przez zanik na regeneratach owej wkleśności przypominają poniekąd kleszcze normalne *Potamobius leptodactylus*.

Na tem jednak podobieństwo się kończy i w żaden sposób nie można pogodzić się z kategorycznym twierdzeniem Schulza, że: „An der regenerierten Schere fehlt somit kein einziges Merkmal, welches *A. leptodactylus* eigen ist und ist keins vorhanden, welches *A. fluviatilis* als solchem gehört” (str. 40). Że nie może być mowy o identyczności regeneratu *Potamobius astacus* z normalnymi kleszczami *Potamobius leptodactylus*, jak twierdzi Schulz¹⁾, o tem świadczy fakt, że na regenerowanym propodicie *Potamobius astacus* powtarza się szereg cech alternatywnych, właściwych temu gatunkowi, a obcych *Potamobius leptodactylus*.

Indeks kleszczy regenerowanych posiada krzywiznę w kierunku brzusznym, u *Potamobius leptodactylus* zaś oś indeksu skrzywiona jest ku stronie grzbietowej. Na wewnętrznym brzegu indeksu kleszczy regenerowanych ułożenie brodawek jest regularne i na podstawowej części indeksu brodawki te układają się w jeden tylko prawidłowy szereg; u *Potamobius leptodactylus* regularność ułożenia tych brodawek jest zatarta i na podstawowej części indeksu występują dwa miejscami zlewające się rzędy. Na propodicie regenerowanym brzeg otworu (apertura distalis) przy podstawie indeksu jest przerwany, u *Potamobius leptodactylus* — jednolity; grzbietowa i brzuszna część tego brzegu na regeneratach wykazuje gładko zaokrąglony wrostek, u *Potamobius leptodactylus* wrostki te są uzbrojone kolcami. Brzuszna strona podstawy regenerowanych propoditów jest gładka, u *Potamobius leptodactylus* osadzone są na niej kolce.

Wbrew twierdzeniu Schulza, że regenerat nie posiada ani jednej wspólnej cechy z normalnymi kleszczami *Potamobius astacus*, z powyższego zesta-

¹⁾ „Die regenerierten Scheren Art: *A. fluviatilis*, besonders aber *A. pachypus* sind denen von *A. leptodactylus* zum verwechseln ähnlich; wir hätten es hier also mit einem reinen Pitavismus zu tun” (str. 44).

wienia wynika, że szereg cech gatunkowych objawia się na regeneracie tak samo typowo, jak i na kleszczach normalnych.

Przy uwzględnieniu cech powyższych, różniących gatunki *Potamobius astacus* i *Potamobius leptodactylus*, wystarczyłby nawet jeden tylko fragment kleszczy regenerowanych dla określenia przynależności ich do gatunku *Potamobius astacus*. Pomieszanie gatunków, o jakim mówi Schulz, jest wykluczone.

Obok typowego rozwoju cech na regeneratach występują objawy niedorozwoju pewnych części (hypotypja). Przedewszystkiem spłaszczony i wydłużony charakter podstawy propoditu, co wynika z niedorozwoju regeneratu w kierunku trzech osi, należy uważać jako hypotypię. Następnie brodawki na wewnętrznym brzegu indeksu kleszczy regenerowanych są znacznie mniejsze aniżeli w wypadkach normalnych. Szczególnie hypotypiczny rozwój brodawek objawia się w tem, że na wewnętrznym brzegu indeksu prawie nie da się wyróżnić dwóch dużych brodawek, charakterystycznych dla kleszczy normalnych. Również zanika wkleśność na indeksie.

Cechy hypotypiczne nadają swoisty wygląd regeneratom i pod tym względem kleszcze regenerowane rzeczywiście stają się pozornie podobnemi do kleszczy normalnych *Potamobius leptodactylus*. Schulz uwzględnił jedynie cechy hypotypiczne, nie zwracając uwagi na cechy typowe regeneratu, i z podobieństwa cech hypotypicznych regeneratu do cech typowych *Potamobius leptodactylus* wyciągnął mylny wniosek o zupełnej identyczności regeneratu i kleszczy *Potamobius leptodactylus*.

Zjawiska hypertypji również występują na regeneratach. Okaz Nr. IV—93 posiada na regenerowanych kleszczach nieproporcjonalnie długi daktylopodit i indeks. Ażkolwiek kleszcze normalne tego okazu przewyższają długością swą kleszcze regenerowane o 10 mm, to jednak różnica długości daktylopoditów w tym wypadku wynosi zaledwie 3 mm. Stosownie do wymiarów podstawowej części regenerowanego propoditu, jak to wynika z rozważania przetęgu normalnych krzywych dla *Potamobius astacus*, w wypadku normalnym indeks byłby krótszy conajmniej o 5 mm. W związku z hypertrofą szczytowej części indeksu wykształca się hypertypicznie brzuszny rząd brodawek na wewnętrznym brzegu indeksu: normalnie rząd ten jest wykształcony jedynie przy wierzchołku indeksu i jest przeszło dwa razy krótszy od rzędu grzbietowego; regenerat zaś okazu Nr. IV—93 posiada rząd brzuszny długością dorównywaną $\frac{3}{4}$ rzędu grzbietowego. Liczba brodawek w obu rzędach regeneratu Nr. IV—93, znacznie większa niż na kleszczach normalnych, również może być uważana jako hypertypiczna.

Na tablicy 5 podaje zestawienie oraz analizę cech regenerowanych propoditów *Potamobius astacus*:

Tab. 5.

L.	C E C H Y	Alternat. wzgl. metryczne	W stosunku do <i>Potamobius</i> <i>astacus</i>	Znaczenie morfolo- giczne	W stosunku do <i>Potamo- bius leptodactylus</i>
1	Charakter brzegu otworu (apertura distalis)	alternat.	przerwany, jak normalnie	typowy	odmienny
2	Wypukłości na brzegu aperture	"	bez kolców, jak normalnie	"	"
3	Brzuszna strona propoditu	"	bez kolców, jak normalnie	"	"
4	Krzywizna indeksu	"	wentralna, jak normalnie	"	"
5	Ułożenie brodawek w części podstawowej indeksu	"	w jeden rząd, jak normalnie	"	"
6	Ogólne ułożenie brodawek	"	prawidłowe, jak normalnie	"	"
7	Brzeg brzuszny indeksu	"	bez śladu wklę- szości, odmienny	heteromor- foza	"
8	Grubość, szerokość i długość podstawy propoditu	metryczne	mniejsze, niż normalnie	hypotypja	zbliżone
9	Długość indeksu	"	większa, niż normalnie	hypertypja	"
10	Dwie duże brodawki	"	w zaniku; odchy- lenie od normy	hypotypja	"
11	Liczba brodawek	"	większa, niż normalnie	hypertypja	"
12	Wymiary brodawek	"	mniejsze, niż normalnie	hypotypja	"

Jak to wynika z tab. 5 żadna z cech opisowych podczas regeneracji kleszczy *Potamobius astacus* nie ulega zmianie w ten sposób, ażeby jedna cecha alternatywna właściwa gatunkowi *Potamobius astacus* została zastąpiona przez drugą alternatywną właściwą dla *Potamobius leptodactylus*. Jedyne cechy metryczne ulegają większym zmianom i pozornie, bo o identyczności nie może być mowy, nabierają charakteru *Potamobius leptodactylus*. Ten fakt obala twierdzenie Schulza, jakoby regenerat nietylko w cechach poszczególnych, lecz i we wszystkich cechach wykształcony był według typu *Potamobius leptodactylus*¹). Wobec tego odpada również twierdzenie, że heterochelja u raków rzecznych stanowi przykład rzeczywistego atawizmu podczas regeneracji².

¹) „Es ist höchst wichtig, dass die regenerierte Schere nicht nur in einem Merkmalesagen wir dem Fehlen der Ausbuchtung am Index, sondern in allen nach dem Typus von *A. leptodactylus* geartet ist“ (str. 40).

²) „wir hielten es hier also mit einem reinen Atavismus zu tun“ (str. 44).

Jeżeli Schulz uważa, że okazy raków heterochelicznych są najjaskrawszemi przykładami dla teorii atawistycznej regeneracji¹⁾, to po stwierdzeniu nieścisłości w interpretacji tych przykładów, sama teoria, zakwestionowana już przez autorów z innych względów, staje się jeszcze mniej pewną.

Jeszcze mniej ścisłą jest interpretacja heterochelji u anormalnego okazu *Potamobius astacus*, opisanego przez J. Nusbauma (1907) w celu poparcia zapatrywań Schulza. Na podstawie niezupełnego wyliczenia cech regenerowanych kleszczy z prawej strony tego okazu, mianowicie powołując się jedynie tylko na wygląd propoditu oraz na brak wklęsłości i dwóch większych brodawek na zwężonym indeksie, Nusbaum wyciąga wniosek o zupełnym podobieństwie regeneratu do normalnych kleszczy *Potamobius leptodactylus*. Gdyby przy porównaniu prócz cech negatywnych regeneratu Nusbaum uwzględnił również i pozytywne cechy kleszczy *Potamobius leptodactylus* [jak obecność ząbków na wypukłościach z boków otworu (apertura distalis) oraz kolców na stronie brzusznej propoditu], to podobieństwa tego z pewnością nie dałoby się stwierdzić.

Zupełnie zaś błędkiem jest podanie przez Nusbauma dwóch nadliczbowych kleszczy powstałych wskutek uszkodzenia wyrostków na dactylopodicie z lewej strony owego okazu. W rzekomych nadliczbowych klesczach Nusbaum wyróżnia indeks i dactylopodit, porównywa je z odpowiednimi częściami u *Potamobius leptodactylus* i powiada, że we wszystkich cechach są one podobne do kleszczy *Potamobius leptodactylus*; stąd ma wynikać potwierdzenie słuszności teorii atawistycznej regeneracji. Tymczasem, według badań Przibrama, anomalja tego rodzaju jest dość często u skorupiaków i dwa takie wyrostki nie należy homologizować z klesczami: „Bei genaueren Betrachtung erweisen sich aber die am Dactylopoditen vorkommenden Doppelzusatzbilde stets als ein Paar Dactylopoditen, nicht als eine aus einem Dactylo — und einem Propoditen zusammengesetzte Schere” (Regeneration. 1909). W pracy Przibrama: „Die Bruchdreifachbildung im Tierreich” (1921) są przytoczone podobne przykłady (Taf. IY Fig. 20a, Fig. 20c), jako „typische Bruchdreifachbildung”. Nusbaum więc mylnie przyjął jeden z trzech dactylopoditów na anormalnych klesczach za nadliczbowy propodit i między nadliczbowym dactylopoditem *Potamobius astacus* a normalnym propoditem *Potamobius leptodactylus* nie spostrzegł żadnej różnicy.

Z tego wynika, że tłumaczenie heterochelji u *Potamobiidae* w sensie atawistycznym jest oparte na bardzo powierzchownych obserwacjach. Regenerowane kleszcze *Potamobius astacus* przeważnie wskutek hypotypicznego rozwoju rzeczywiście zatracają pewne cechy gatunkowe i pozornie stają się podobnymi do kleszczy normalnych *Potamobius leptodactylus*. Jednak regenerat zachowuje szereg cech gatunkowych i nie nabywa żadnej cechy alternatywnej obcego gatunku.

Z Zakładu Biologii Ogólnej Uniwersytetu Wileńskiego.

1) „Die atavistische Regeneration ist hier so klar, dass ich kein typischeres Beispiel für dieses so umstrittene Faktum kenne” (str. 38).

Zusammenfassung.

Der Verfasser kommt zum Schlusse, dass die Interpretation der Heterocholie bei *Potamobiidae* im Sinne der atavistischen Regeneration (K. Kessler 1876, E. Schulz 1906, J. Nusbaum, 1907) auf oberflächlichen Beobachtungen begründet ist. Die regenerierten Scheren bei *Potamobius astacus* vermissen infolge Hypertypie nur einige Artmerkmale und bekommen ein scheinbares Aussehen der normalen Scheren von *Potamobius leptodactylus*. Jedoch Regenerat bleibt in einer Reihe von Merkmalen den normalen Scheren von *Potamobius astacus* gleich und bekommt kein einziges alternatives Merkmal von *Potamobius leptodactylus*.

Aus dem Biologischen Institut der Universität Wilno.

SPIS LITERATURY.

1. Arldt T. Die Ausbreitung einiger Dekapodengruppen. Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde. V. 1910.
 2. Emmel V. The regeneration of two „Crusher-Claws“ following the amputation of the Normal Assymetrical Chelae of the Lobster (*Homarus americanus*). A. f. Entwm. XXII. 1906.
 3. Hasemann J. The Direction of Differentiation in Regenerating Crustacean Appendages. A. f. Entwm. XXIV. 1907.
 4. " " The Reversal of the Direction of Differentiation in the Chelipeds of the Hermit Crabs. A. f. Entwm. XXIV. 1907.
 5. Haecker V. Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phaenogenetik). 1918. Jena.
 6. Herbst C. Weitere Versuche mit total extirpierten Augen. A. f. Entwm. IX. 1900.
 7. Herrick F. The American Lobster. Bulletin U. S. Fish. Commiss. XVIII. 1895.
 8. Кесслеръ К. Русские рѣчные раки. Trav. soc. entomol. russe. VIII. 1876.
 9. Morgan H.-Moszkowski M. Regeneration. 1907. Leipzig.
 10. Nusbaum J. Kleiner Beitrag zur atavistischen Regeneration der Scheren beim Flusskrebs. A. f. Entwm. XXIV. 1907.
 11. Przibram H. Experimentelle Studien über Regeneration. Biologisches Zentralblatt. XX. 1900.
 12. " " Experimentelle Studien über Regeneration. A. f. Entwm. XI. 1901.
 13. " " Experimentelle Studien über Regeneration, zweite Mitteilung: Crustaceen. A. f. Entwm. XIII. 1902.
 14. " " Die „Heterochelie“ bei decapoden Crustaceen. A. f. Entwm. XIX. 1905.
 15. " " Die „Scherenumkehr“ bei decapoden Crustaceen. A. f. Entwm. XXV. 1908.
 16. " " Regeneration. 1909. Leipzig.
 17. " " Die Bruch-Dreifachbildung im Tierreiche. A. f. Entwm. XLVIII. 1921.
 18. Reh I. Ueber Asymmetrie und Symmetrie im Thierreiche. Biologisches Zentralblatt. XIX. 1899.
 19. Stahr H. Neue Beiträge zur Morphologie der Hummerschere. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. XXXII. 1898.
 20. " " Ueber das Alter der beiden Chelae von *Homarus vulgaris* und ueber die „similar Claws“ Herricks. A. f. Entwm. XII. 1901.
 21. Шимкевичъ. Биологические основы зоологии. 1907. Петербургъ.
 22. Schulz E. Ueber das Verhältnis der Regeneration zur Embryonalentwicklung und Knospung. Biologisches Zentralblatt. XXII. 1902.
 23. " " Atavistiche Regeneration beim Flusskrebs. A. f. Entwm. XX. 1906.
 24. Zeleny C. The Direction of Differentiation in Development. A. f. Entwm. XXIII. 1907.
-

OBJAŚNIENIE TABLIC.

Tablica I.

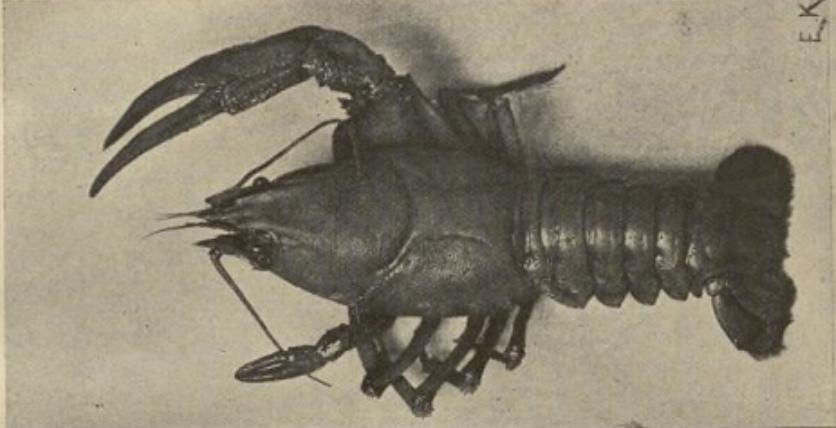
- Fig. 1. *Potamobius astacus*. Okaz Nr. IV-5 z regenerowanymi lewemi kleszczami. Exemplar № IV-5 mit der regenerierten linken Schere.
Fig. 2. *P. astacus*. Okaz Nr. IV-92 z regenerowanymi lewemi kleszczami. Exemplar № IV-92 mit der regenerierten linken Schere.
Fig. 3. *P. astacus*. Okaz Nr. IV-93 z regenerowanymi prawemi kleszczami. Exemplar № IV-93 mit der regenerierten rechten Schere.

Tablica II.

- Fig. 4. *Potamobius leptodactylus*. Normalny indeks od strony wewnętrznej. Index der normalen Schere von der inneren Seite gesehen.
Fig. 5. *Potamobius astacus*. Normalny indeks od strony wewnętrznej. Index der normalen Schere von der inneren Seite gesehen.
Fig. 6. *P. astacus*. Indeks regenerowanych kleszczy od strony wewnętrznej. (Okaz Nr. IV-93). Index der regenerierten Schere von der inneren Seite gesehen. (Exemplar № IV-93).
Fig. 7. *P. astacus*. Indeks regenerowanych kleszczy od strony wewnętrznej. (Okaz Nr. IV-92). Index der regenerierten Schere von der inneren Seite gesehen. (Exemplar № IV-92).
Fig. 8. *Potamobius leptodactylus*. Normalny propodit od strony brzusznej. Propodit der normalen Schere ventral gesehen.
Fig. 9. *Potamobius astacus*. Normalny propodit od strony brzusznej. Propodit der normalen Schere ventral gesehen.
Fig. 10. *P. astacus*. Propodit regenerowanych kleszczy od strony brzusznej. (Okaz Nr. IV-93). Propodit der regenerierten Schere ventral gesehen. (Exemplar № IV-93).
Fig. 11. *P. astacus*. Propodit regenerowanych kleszczy od strony brzusznej. (Okaz Nr. IV-92). Propodit der regenerierten Schere ventral gesehen. (Exemplar № IV-92).
-

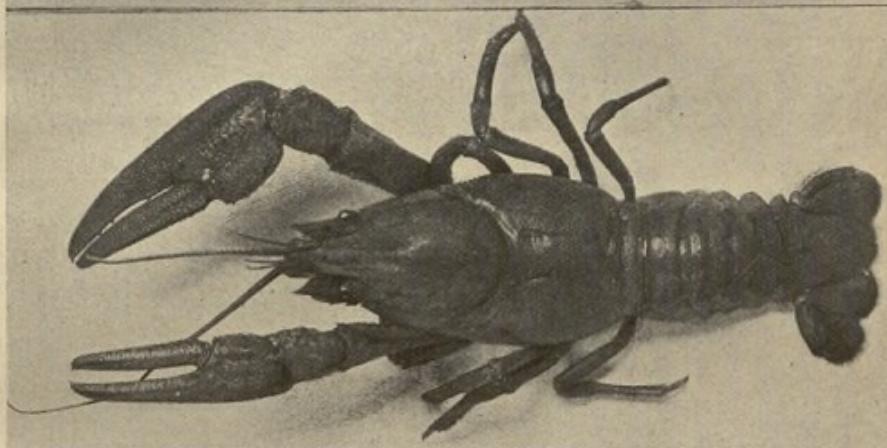
Fotografie i rysunki wykonała p. Eugenja Kowalska, rysowniczka Zakładu Biologii Ogólnej.

I.

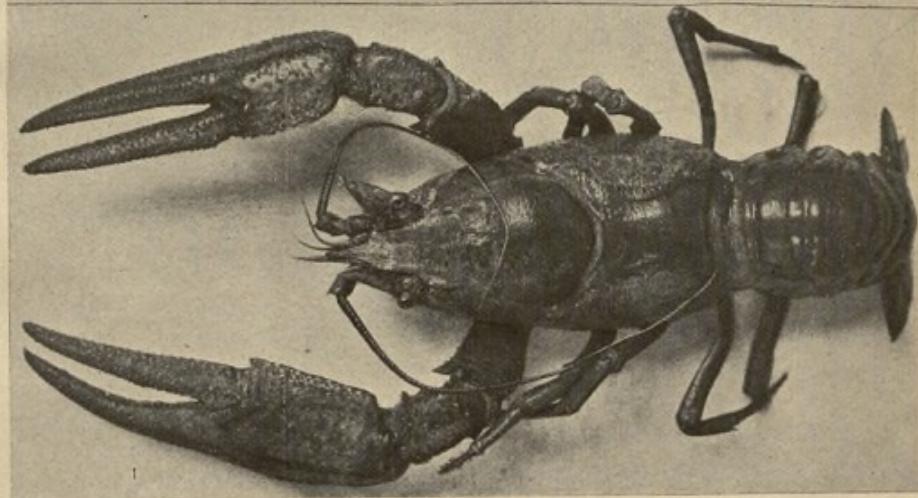


E.K.

2.

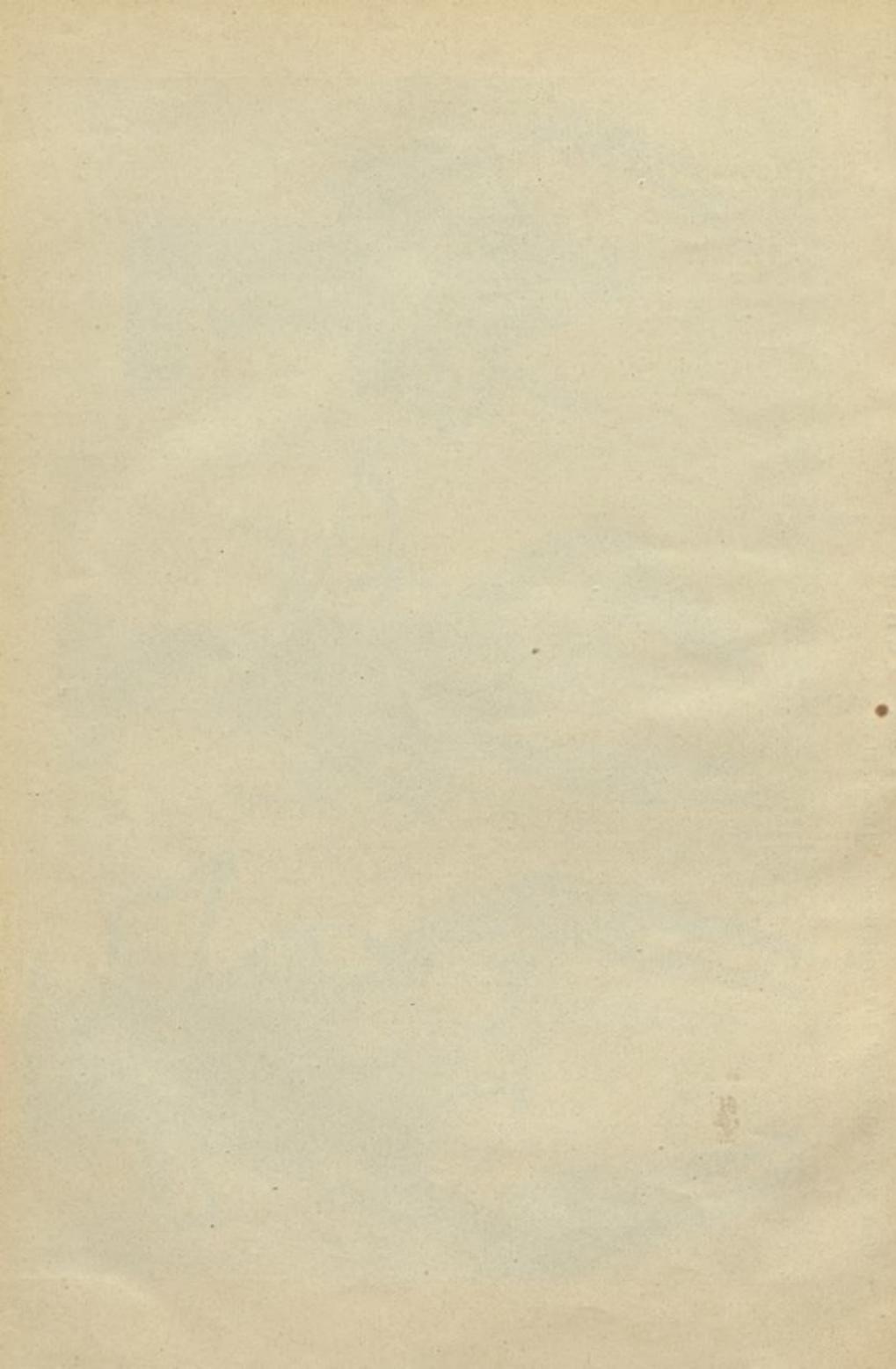


3



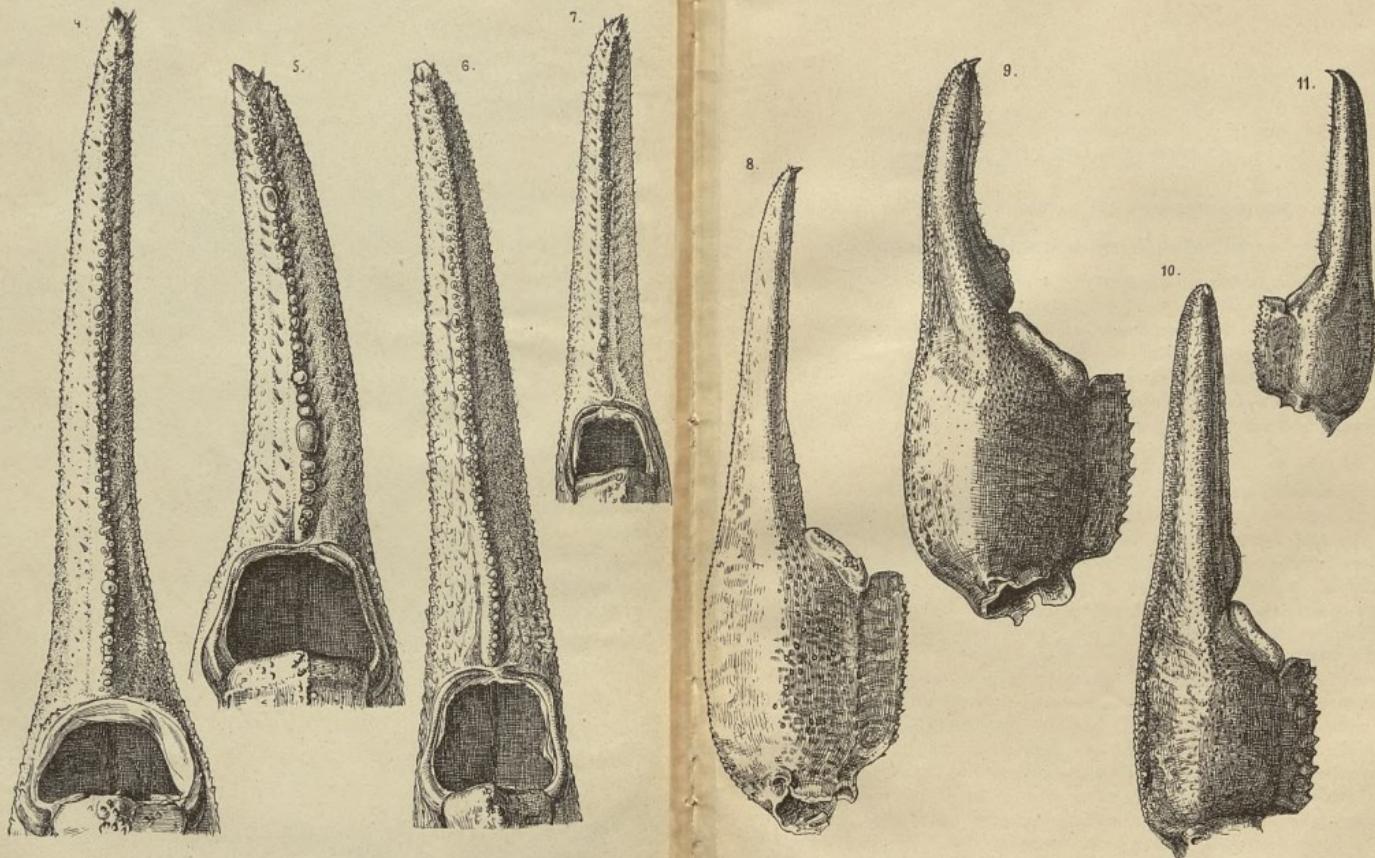
J. Bokiewicz.

E. Kowalska phot.



T A B L I C A II.

Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. III.



ANTONI ZALEWSKI.

Naczynia limfatyczne stawu skokowego górnego u człowieka.

Lymphatiques de l'articulation tibio-tarsienne chez l'homme.

Komunikat zgłoszony przez czl. M. Reichera na posiedzeniu dnia 4. XII. 1926 r.

Naczynia limfatyczne stawów były dotychczas mało badane. Powodem tego były przypuszczalnie duże trudności, jakie napotykało przy tego rodzaju badaniach. Starsze prace zajmują się wyłącznie stwierdzeniem i przebiegiem naczyń w samej torebce stawowej, w niewielkich pracach nowszych znajdujemy dane o ich dalszym przebiegu i o węzłach, do jakich się one wlewają.

Historja zagadnienia.

Teichmann (1861) w badaniach swych nad układem limfatycznym znajduje naczynia limfatyczne włosowate stosunkowo znacznej objętości na wewnętrznej powierzchni torebki stawowej; według niego leżą one pod śród-błonkiem i dają się z trudem zastrzykiwać. Böhm (1868; według Henlego, 1876) wykonywał swoje badania na żywych psach. Zastrzykiwał on mleko lub cynofer do stawu kolanowego i po 24 godzinach wykrywał je w węzłach pachwinowych. Według niego mielibyśmy tu do czynienia z wchłanianiem tuszu z jamy stawowej przez naczynia chłonne. W r. 1876 Moseengeil w swej pracy o masażu podaje podobne wyniki, otrzymane przez zastrzykiwanie tuszu do stawu kolanowego psów. Przewody, przebiegające w ścianie torebki autor zalicza do naczyń limfatycznych, ponieważ tusz, przechodząc przez nie zabarwiał węzły chłonne. Z tego samego roku mamy pracę Tillmannsa (1876) o naczyniach limfatycznych stawowych. Badając stawy: barkowy, łokciowy, kolanowy i inne u koni i bydła rogatego przy pomocy nakluwania torebki i zastrzykiwania błękitu berlińskiego lub 0,5% azotanu srebra, autor podaje bardziej szczegółowe dane o przebiegu naczyń limfatycznych stawowych. Według niego należy rozróżnić dwie sieci chłonne: jedną — oficjalnie rozgałęzioną, leżącą tuż pod śródbleonkiem i drugą — znajdująca się głębiej w tkance łącznej torebki. Pierwsza, t. zw. sieć początkowa, wysyła szerokie przewody, biegające w warstwie łącznotkankowej torebki. Przewody te tworzą sieć drugą głębszą, podmaziową,

która znajduje się w najbliższym sąsiedztwie z siecią krwionośną. Naczynka, wychodzące z tej sieci chłonnej tworzą pnie grubsze, a te wlewają się wreszcie do węzłów sąsiednich (Testut, 1921).

Wszystkie powyższe prace przeprowadzone były na zwierzętach i wszystkie one ograniczają się wyłącznie do badań nad naczyniami limfatycznymi torebki stawowej; w żadnej z nich nie znajdujemy dalszego opisu przebiegu naczyń chłonnych i węzłów limfatycznych, do których się one wlewają. Dopiero w roku 1896 Gerota przez zastosowanie nowej metody badań nad naczyniami limfatycznymi posunął je o znaczny krok naprzód. Od tego czasu datują się liczne prace nad układem limfatycznym. O ile jednak różne narządy i układy narządów były szeroko uwzględniane, o tyle stosunkowo małą uwagę zwrócono na układ naczyń limfatycznych stawów.

Baum (1912, 1918, 1920) w swych pięknych pracach nad układem limfatycznym zwierząt domowych (psów, koni i bydła rogatego) uwzględniła również badania stawów.

Badaniem naczyń limfatycznych stawowych u człowieka zajmuje się tylko trzech badaczy: Clermont, Mouchet i Tanasesco, którzy opisali większość stawów ludzkich pod tym względem, a mianowicie: staw żuchowy (Tanasesco, 1912), obojczykowomostkowy (Tanasesco, 1912), barkowy (Tanasesco i Mouchet, 1911), lokciowy (Mouchet, 1910 i Tanasesco, 1912), promieniowonadgarstkowy (Mouchet, 1911), spojenie łonowe (Tanasesco, 1912), staw biodrowy (Clermont, 1908) i staw kolanowy (Mouchet i Tanasesco, 1911).

O naczyniach limfatycznych stawu skokowego górnego brak zupełnie badań. W odnośnej literaturze zarówno starszej jak i nowszej nie spotykamy żadnych danych, jeżeli pominąć luźną wzmiankę Ficka w jego pracy: Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. T. I. 1904. Fick, omawiając unaczynienie stawu piszczelowostrzałkowego dolnego, w krótkości podaje, że naczynia limfatyczne tej okolicy biegają wzdłuż odpowiednich naczyń krwionośnych do węzłów podkolanowych lub wprost do węzłów pachwinowych.

Metoda i technika.

W badaniach nad naczyniami limfatycznymi sprawa metody i techniki odgrywa wielką rolę. Clermont, Mouchet i Tanasesco posługują się wyłącznie metodą Geroty, najbardziej rozpowszechnioną w badaniach nad układem chłonnym człowieka. Polega ona na nastrzykiwaniu cieniutką igielką specjalnej mieszaniny barwnej. Mieszanina ta składa się z 2 gr. olejnego błękitu pruskiego lub berlińskiego i z 3 gr. czystego olejku terpentynowego, starannie roztartych i przefiltrowanych przez podwójne płótno po 3—5-krotnem rozcieńczeniu eterem. Późniejsi badacze w różnym stopniu modyfikowali tę metodę, zastępując np. płótno przez zamsz, lub zmieniając stosunek ilościowy poszczególnych części składowych mieszaniny i t. p.

Baum dla swych badań na stawach zwierzęcych posługiwał się zarówno metodą Geroty, jak również i swoją własną. Pierwszą zmodyfikował on w ten

sposób, że 3 gr. błękitu pruskiego starannie rozcierał z 2 gr. czystego olejku terpentynowego i po 3—5-krotnem rozcieńczeniu eterem filtrował przez zwykły zamsz lub skórkę jelenią. Do nakluwań używał on stalowych igiełek o średnicy 0,29—0,30 mm. Metoda druga, własna metoda Baum'a, polegała na tem, że powyższą mieszaninę wprowadzał do jamy stawowej, stosując następnie ruchy stawów od 10 do 15 minut. Wypełnianie jamy stawowej mieszaniną odbywało się bez żadnego uprzedniego przygotowania lub preparowania stawu. Baum przestrzegał tylko, by nie wprowadzać zbyt dużej ilości mieszaniny i nie stosować zbyt energicznych ruchów, co mogłoby łatwo wywołać przerwanie błony maziowej i wylew mieszaniny do otoczenia torebki stawowej.

Metoda wypełniania stawu z następnem stosowaniem ruchów, jak zauważa sam Baum, nie jest nową. Używali jej i inni badacze, jak Böhm (1868), Tillmanns (1876), Ludwig i Schweigger-Seidel (1872), jednak bez wyraźnych rezultatów. Ci ostatni posługiwali się zabarwionym olejkiem terpentynowym, lub roztworem błękitu berlińskiego.

Tillmanns (1876) badając naczynia limfatyczne torebki wykonał wiele różnych prób na materiale zwierzęcym, wprowadzając wciąż pewne zmiany techniczne. Między innymi uważa on, że główną przeszkodą dla przejścia mieszaniny do naczyń stawowych stanowi płyn maziowy. Usuwał go więc przez otwór w kości, przepłukując jamę stawową roztworem soli kuchennej, którą następnie spluły wodą destylowaną. Do przygotowanego w ten sposób stawu wprowadzał różne barwiki (alkanine, orleans, indygo, sód siarkowy, czerwoną anilinę, sód pikrynowy, karmin, amonjakowy roczyn miedzi i t. p.), lub zabarwiony płyn stawowy, stosując ruchy od 10 minut do 1—2 godzin. Przy badaniu torebki i jej przekrojów Tillmanns nie mógł wykryć naczyń limfatycznych w samej torebce i dlatego uważa swoje wyniki za ujemne, natomiast spotykał niekiedy w tkance łącznej pomiędzy mięsniami pojedyńcze pnie limfatyczne, którymi się bliżej nie interesował, zajęty wyłącznie naczyniami limfatycznymi torebki. Metoda wypełniania stawu i wykonywania ruchów, jak widzimy więc, dawała dobre rezultaty już w rękach Tillmannsa, jednakże nie była ona tak rozpowszechniona, jak na to zaslugiwała. Jak wiemy, Clermont, Mouchet i Tanasesco w badaniach swych nad stawami ludzкimi posługiwali się jedynie metodą Geroty. Dopiero Baum po raz pierwszy stosował metodę wypełniania na dużym materiale jednocześnie z metodą Geroty. Przy pomocy obu tych metod zostały zbadane przez Baum'a wszystkie stawy u psów, bydła rogatego i koni. Dzięki Baumowi pozyskaliśmy o wiele łatwiejszą metodę badań naczyń limfatycznych stawów; przy jej pomocy jesteśmy w stanie kontrolować wyniki innych metod, jak np. metody Geroty, technicznie znacznie trudniejszej do opanowania.

Co się tyczy metody i techniki, jakimi posługiwałem się w swych badaniach, to pierwsze próby wykonywałem metodą Baum'a, wypełniając jamę stawową mieszaniną i stosując ruchy stawu. Mieszaninę sporządziłem według przepisów Baum'a, do filtrowania jednak używał zamszu zwykłego zamiast skórki jeleniej, której narazie otrzymać nie mogłem. Badania swe przeprowa-

działem na noworodkach i oseskach, materiale o wiele łatwiejszym do zdobycia, niż zwłoki osobników dorosłych. Materiał mój różny pod względem świeżości (badania przeprowadzalem w $\frac{1}{2}$ godziny do 4 dni po śmierci) obejmuje naogół 234 stawy na 78 zwłokach. W celu opanowania techniki pierwsze swe próby dokonywałem na stawach kolanowych i łokciowych, jako bardziej dostępnych i większych od stawu skokowego górnego. Jamę stawową wypełniałem wyżej wspomnianą mieszaniną przy pomocy zwykłe 2 gr. strzykawki i igły o średnicy 0,45 mm., którą przeklubałem torebkę. Zwłoki umieszczane były poprzednio w naczyniu z ciepłą wodą, gdzie przebywały kilka godzin dla ogrzania i zmiękczenia tkanek. Po wypełnieniu stawu stosowałem ruchy kończyny od 5 do 30 minut i wreszcie masowałem staw, jak również całą kończynę 5 do 10 minut. Zwłoki pozostawały przez całą noc w wodzie o temperaturze pokojowej, zaś dnia następnego były preparowane, lub umieszczane w 5% roztworze formaliny. Próby te dokonane były na 64 stawach kolanowym i łokciowym.

Przy preparowaniu okolicy stawowej okazało się, iż wskutek ruchów i masażu mieszanina występuowała ze stawu przez otwór powstały od wkluwania igły i dość silnie zabarwiała tkanki okołostawowe i dalsze przestrzenie łącznotkankowe między mięśniami i naczyniami. Niekiedy w przestrzeniach tych udawało się stwierdzić pień limfatyczny, lecz nie miało się pewności, czy chodzi tu o naczynie limfatyczne torebki. By uniknąć tego wylewu mieszaniny, postępowanie swoje zmieniłem w ten sposób, że wprowadzałem ją przez kanał zrobiony w kości (w rzepce, względnie wyrostku łokciowym) i zatykałem go drewnianym czopkiem. Następnie, jak poprzednio, stosowałem ruchy i masaż stawu i kończyny. Jednak i w tych wypadkach (na 20 stawach kolanowych i łokciowych) rezultaty były nie lepsze; wprawdzie nie mieliśmy wylewów okołostawowych, lecz i naczyń limfatycznych stwierdzić nie można było, nie biorąc pod uwagę 2 obserwacji, gdzie występowały wyraźnie pnie limfatyczne w obrębie przestrzeni międzymięśniowej. Należy przypuszczać więc, że mieliśmy tu do czynienia z niedostrzegalnym przerwaniem torebki stawowej, spowodowanem zbytniem wypełnieniem stawu.

W swych dalszych próbach na 16 stawach kolanowych i łokciowych do ruchów i masażu dodałem jeszcze owijanie całego stawu gumowym bandażem, jak to robił Tillmanns. Bandaż ten pozostawiałem na przeciąg doby, by wywołać dłuższe ciśnienie wewnętrzstawowe.

Następnie zmieniałem w mieszaninie błękit pruski na roztarty uprzednio tusz chiński, tak jak to robił Mosengell na żywych psach. Jednak i te próby, wykonane na 4 stawach kolanowych nie dały dodatkowych wyników. Mialo się wrażenie, że główna przyczyną niepowodzenia było operowanie na materiale niedoś świeżym (nie cieplym). Dokładniejsze badanie powierzchni wewnętrznej torebki stawowej, wykazywało, że zastrzykiwana mieszanina mieszała się z płynem maziowym i tylko minimalne, ledwo dostrzegalne jej ślady wiąkały do błony maziowej torebki, cała zaś masa mieszaniny dawała się lekko spluкиwać strumieniem wody. Jednak i dalsze badania na 32 stawach kolanowych i skokowych górnych, dokonane na materiale zupełnie świeżym, jeszcze

ciepłym, bo nastrzykiwanym w $\frac{1}{2}$ do 4 godzin po śmierci, nie dały lepszych wyników.

Te ujemne rezultaty naszych prób, wykonanych na dość znacznym materiale (136 stawów: kolanowy, łokciowy i skokowy górny) skłoniły nas do zastosowania innej metody — metody bezpośredniej injekcji do ściany torebki stawowej. Postępowałem w sposób następujący: po wyjęciu zwłok z gorącej wody (co zresztą nie było niezbędnem, jak wykazały dalsze badania) otwierałem staw bądź ze strony przedniej, bądź z tylnej, zależnie od tego, jaką część ściany torebki chciałem nastrzykiwać. Po odpreparowaniu szeroko skóry przecinałem głębiej leżące ściegna i cięciem poprzecznem przez torebkę otwierałem staw. By udostępnić przeciwną i boczną ściany pozostałą torebki, usuwałem przy pomocy ostrej łyżeczki części chrzestne kości, starając się nie naruszyć przyczepów torebki. Następnie przy pomocy zwykłe 2 gr. strzykawki i metalowej igły o średnicy 0,45 mm. wprowadzałem powyższą mieszaninę. Igłę, zgiętą pod kątem prostym, wkluwałem do warstwy powierzchniowej wewnętrznej powierzchni torebki, równolegle do niej, tak, by koniec igły był jeszcze widoczny i powoli pod nieznacznem ciśnieniem zastrzykiwałem mieszaninę, starając się otrzymać jak najmniejsze jej wylewy pod błoną maziową. Nastrzyknięta w ten sposób wewnętrzna warstwa torebki wpuklała się do wewnętrz stawu w postaci maleńkich fałdów, które następnie lekko masowałem tamponikiem z waty w ciągu 3 do 5 minut. Następnie masowałem również i całą kończynę około 5 minut. Cały powyższy zabieg wykonywałem przy pomocy dwuoczarnej lupy przy powiększeniu 2-krotnem. Po nastrzyknięciu zwłoki z wznieśionimi ku górze kończynami pozostawały w ciepłej wodzie na przeciąg kilkunastu godzin.

Metoda ta różni się od metody Geraty pod tym względem, że w tej ostatniej należy unikać wylewów, co daje się osiągnąć przez wielką wprawę i użycie jak najcieńszych igiełek. W naszej zaś odmianie tej metody dążyliśmy do otrzymania maleńkich wylewów, które następnie tamponikiem wcieramy do głębszych warstw torebki. Metoda ta była użyta przeze mnie przypadkowo, nie jest ona jednak nową, gdyż stosował ją już Oelsner (1901), badając naczynia limfatyczne mięśnia piersiowego większego. O niej wspomina również Baum (1912), zalecając ją w tych wypadkach, gdzie inne metody zawodzą, jak np. w tkance tłuszczowej i w mięśniach. Przy użyciu tej metody otrzymaliśmy już w pierwszych swych próbach wyniki dodatnie. Po odpreparowaniu nastrzykniętego stawu mieliśmy, w mniejszym lub większym stopniu, zabarwioną zewnętrzną powierzchnię torebki i wybiegające z niej pnie limfatyczne, rozpoczynające się cieniutkimi gałązkami przeważnie w okolicy przyczepów torebki. Dostrzeżony pierś limfatyczny odpreparowywałem zwykle w kierunku do stawu (dostawowo), by stwierdzić jego początek, a następnie śledziłem go w kierunku przeciwnym (odstawowo) do odpowiednich węzłów limfatycznych. Pomagałem sobie w tem przesuwaniem mieszaniny trzonkiem skalpela. Naogół mieszanina dość daleko wypełniała pnie limfatyczne, dochodząc niekiedy nawet do węzłów. Metodę tę zastosowałem na 40 stawach skokowych

górnich, z których na 20 otrzymałem wyniki dodatnie. Nie poprzestając jednakże na tych wynikach, powracałem niejednokrotnie do metody Baum'a. Stosowałem ją jeszcze na 24 stawach kolanowych i skokowych górnych, zawsze jednak z rezultatem ujemnym. Przypuszczając, że przyczyna mego dotychczasowego niepowodzenia leżała jedynie w sposobie filtrowania zawesiny, ponieważ samo wypełnianie stawu, ruchy i masaż nie mogły nastręczać żadnych wątpliwości, zmieniłem więc materiał do filtrowania. Jak zaznaczyłem powyżej do celu tego służył mi zwykłe cienki zamsz i w ten sposób przefiltrowana mieszanina nadawała się zupełnie dobrze w zastosowaniu do innych metod. Zastąpiłem więc zamsz zwykły przez skórkę jelenią według wskazówek Baum'a i po kilku ujemnych próbach otrzymałem wyniki dodatnie. Do wypełniania jamy stawowej posługiwałem się znacznie cięższą igielką metalową o średnicy 0,31 mm., aby w ten sposób, zmniejszając otwór nakłucia, uniknąć wylewania się przezeń mieszaniny z powrotem z jamy stawowej. Ruchy stawu wykonywałem naogół od 10 do 20 minut. Metodą tą, stosowaną po raz pierwszy na stawach ludzkich, zbadałem 8 stawów skokowych górnych, 4 z wynikiem dodatnim. Stosowanie tej metody, jak należało się spodziewać, w zupełności potwierdziło wyniki badań metody poprzedniej. Przy jej pomocy torebka stawowa była w mniejszym lub większym stopniu przesiąknięta mieszaniną barwną, zależnie prawdopodobnie od ilości wprowadzonej mieszaniny i zależnie od czasu wykonywania ruchów. Preparując staw taki wykrywaliśmy mniej lub więcej liczne pnie limfatyczne; co się tyczy sieci chłonnej, to naogół występowała ona niezawsze wyraźnie, szczególnie wtedy, gdy leżała na ciemnej przesiąkniętej mieszaniną ścianie torebki. Chcąc się upewnić, że stwierdzone przy pomocy tych dwóch metod naczynia limfatyczne rzeczywiście wychodzą ze ściany torebki, nie zaś z tkanki łącznej, otaczającej staw, należało skontrolować wyniki te przez użycie metody Geraty. Tylko za pomocą metody Geraty, nakluwając wewnętrzną powierzchnię torebki otwartego stawu, czyli wkluwając igłę tuż pod błonę maziową, można uwidoczyć bezpośrednio naczynia limfatyczne początkowe (sieć początkowa). Ciągnące się stąd cieniutkie gałązki dają sieć zewnętrzną na zewnętrznej powierzchni torebki. Sieć ta występowała tu zwykle bardzo wyraźnie, gdyż leżała ona nie na zabarwionej ścianie torebki. Powstające z niej cienkie naczynia zlewają się następnie w grubsze pnie limfatyczne. Sieć taka jest bezwzględnym dowodem, iż wykryty pień limfatyczny pochodzi rzeczywiście ze ściany torebki. Metoda Geraty jest znacznie trudniejsza od dwóch poprzednich i wymaga wielkiego opanowania technicznego. Szczególnie niedogodną jest ona w zastosowaniu do materiału noworodków i osesków ze względu na bardzo ograniczone pole pracy (2×5 mm.) i głębokość jego położenia (10–15 mm.).

Przy użyciu metody Geraty postępowaliśmy, jak poprzednio: po otwarciu stawu i usunięciu części chrzestnych zastrzykialiśmy mieszaninę pod błonę maziową. Do zastrzyków używaliśmy krótkich pipet Pasteura możliwie jak najcięńszych (średnica 0,1 mm.) i jak najtwardszych. Pipetę łączylem przy pomocy rurki gumowej ze szklanym ustnikiem i w ten sposób wdmuchiwałem

mieszanine. Przy udatnem nakluciu otrzymujemy drobną siatkę limfatyczną, w razie przeciwnym następuje wylew mieszaniny do tkanki łącznej w postaci plamki i naklucie należy wykonać w innem miejscu. Różni badacze w różny sposób modyfikowali metodę Geraty, czy to używając strzykawek i igiełek metalowych o średnicy 0,29 mm. (Baum), czy też dołączając pipetę Pasteura do strzykawek (Bartels) i t.p. Aparat używany przeze mnie nie jest nowym i posługiwano się nim oddawna. Jest on niezmiernie prosty w swej konstrukcji, całkowicie odpowiada najważniejszym wymaganiom: jest lekki, daje wielką swobodę ruchów, posiada najcieńszą igielkę i umożliwia subtelne regulowanie ciśnienia.

Badania, przeprowadzone metodą Geraty, w zupełności potwierdziły wyniki obu poprzednich metod, dając nam możliwość dokładnego stwierdzenia sieci limfatycznej, jak również poszczególnych cienkich gałązek limfatycznych, towarzyszących odpowiednim gałązkom stawowym naczyń krwionośnych.

Metodą tą zbadałem 26 stawów skokowych górnych, z nich 16 z wynikiem dodatnim.

Materiał.

Rozpatrując otrzymane wyniki zaznaczyć należy, że z ogólnej ilości 234 zbadanych ogółem stawów opracowano 102 stawy skokowe górne, z których 40 dały wyniki dodatnie. Na metodę tworzenia wylewów (modyfikacja metody Geraty) przypada 20 stawów, na metodę wypełniania stawu i stosowania ruchów (metoda Baum'a) — 4 stawy i na metodę bezpośredniej injekcji (metoda Geraty) przypada 16 stawów.

Zarówno trudności techniczne, jak i stan materiału, na którym pracujemy, szczególnie zaś stan naczyń limfatycznych (możliwość zamknięcia się światła) i t. p. tłumaczą nam niekorzystny stosunek między ilością badanych stawów, a ilością otrzymanych wyników dodatnich. Z tych samych powodów należy sobie tłumaczyć niemożność otrzymania wszystkich gałązek limfatycznych jednocześnie na jednym preparacie.

W pracach innych autorów nie spotykamy szczególnego zestawienia zbadanego materiału. Mouchet podaje ogólnikowo, że badania swe nad stawem łokciowym wykonywał na 12 stawach, badania nad stawem promieniowonadgarstkowym na stawach 20, Clermont pisze o 20 zwłokach, na których badania swe przeprowadzał. Nie wiemy jednak, czy liczby te odnoszą się do ogólnej ilości wykonywanych prób, czy też stanowią one wyłącznie ilość otrzymanych wyników dodatnich.

Z pośród naczyń limfatycznych, wychodzących z torebki stawowej należy rozróżnić naczynia limfatyczne powierzchowne i głębokie, zależnie od ich dalszego przebiegu. Obie te grupy występowały nie zawsze równocześnie i nie zawsze jednakowo liczne. W załączonej tablicy widzimy wyniki stosowanych metod.

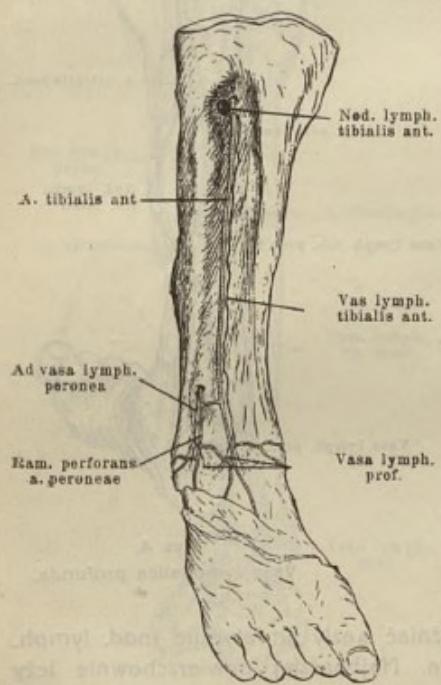
STOSOWANE METODY.	NACZYNIA LIMFATYCZNE			Ilość stawów
	Tylko powierzchowne	Tylko głębokie	Powierzchowne i głębokie jednocześnie	
I. Metoda wylewów. (modyfikacja metody Geraty)				
a) z powierzchni przedniej . . .	5 razy	2 razy	2 razy	9
b) " " tylnej	— "	3 "	8 "	11
c) " " przedniej i tylnej razem	5 "	5 "	10 "	20
II. Metoda wypełniania stawu i stosowania ruchów. (metoda Bauma)				
z powierzchni przedniej i tylnej razem	— "	2 "	2 "	4
III. Metoda bezpośredniej iniekcji. (metoda Geraty)				
a) z powierzchni przedniej . . .	— "	5 "	1 "	6
b) " " tylnej	1 "	5 "	4 "	10
c) " " przedniej i tylnej razem	1 "	10 "	5 "	16
Na wszystkich stawach . .	6 "	17 "	17 "	40

Z powyższego zestawienia wynika, jak różnie nastrzykiwały się poszczególne grupy naczyń chłonnych. Jeżeli weźmiemy pod uwagę jeszcze wielką osobniczą zmienność układu chłonnego, to przyjdziemy do wniosku, że wskazane jest stosowanie różnych metod dla kontroli wyników i że opierać się należy na możliwie znacznym materiale. Wtedy tylko poznamy zasadnicze drogi limfatyczne danej okolicy i ich głównejsze odmiany.

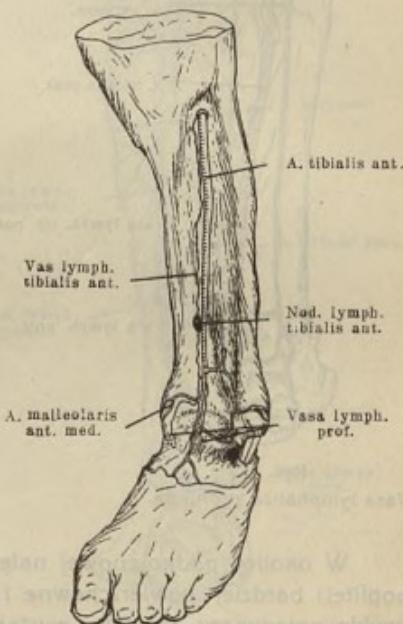
Węzły limfatyczne

Przechodząc do opisu poszczególnych dróg chłonnych stawu skokowego górnego, należy w ogólnych zarysach omówić węzły limfatyczne, do których się one wlewają.

Na powierzchni przedniej goleni widzimy niezbyt często występujący węzeł piszczelowy przedni (nod. lymph. tibialis ant.), położony na błonie międzystkowej, w jej górnym odcinku, w miejscu przejścia tętnicy piszczelowej przedniej (art. tibialis ant.) (Mascagni, 1787). Na moim materiale węzeł ten kilkakrotnie był widoczny. W jednym wypadku obserwowaliśmy go na granicy więzady dolną i środkową $\frac{1}{3}$, częścią goleni.



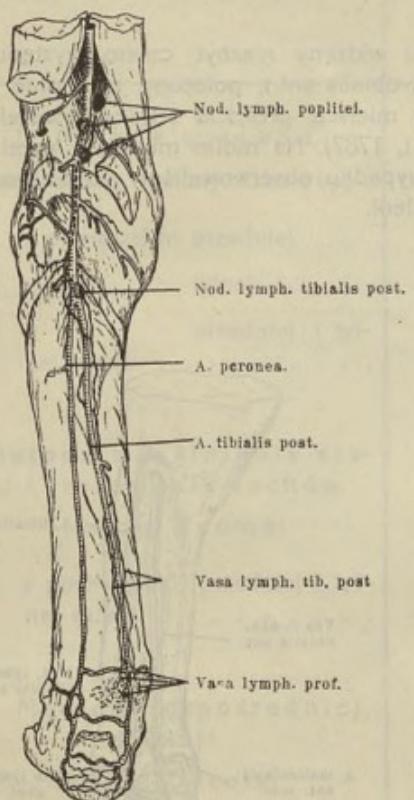
Rys. 1.
Vasa lymphatica profunda.



Rys. 2.
Vasa lymphatica profunda.

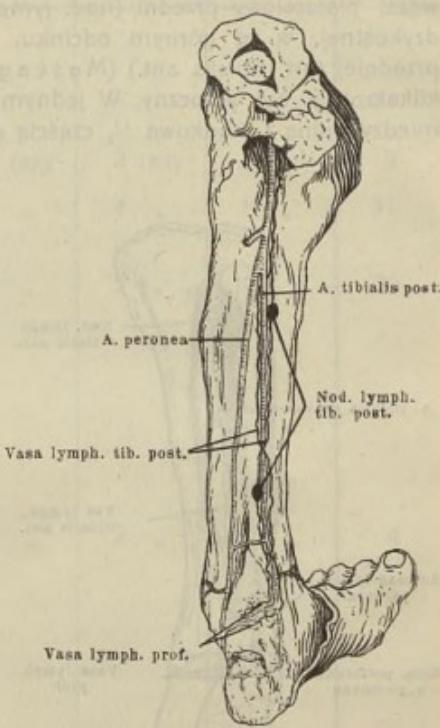
Na powierzchni tylnej goleni obserwowaliśmy 5 razy małe węzły (nod. lymph. tibialis post. et peroneus), leżące na przebiegu tętnic piszczelowej tylnej (art. tibialis post.) i strzałkowej (art. peronea). Węzeł piszczelowy tylny spotkał Hewson (1774) (według Bartelsa) kilkakrotnie. Na moim materiale widziałem go 2 razy.

O węzle strzałkowym (nod. lymph. peroneus) w literaturze żadnej wzmianki nie znajdujemy. Na naszym materiale spotykany był 3 razy. (Rys. 5, 6 i 7). Jak wykazały nasze badania oba te węzły mogą leżeć na różnej wysokości.



Rys. 3.

Vasa lymphatica profunda.



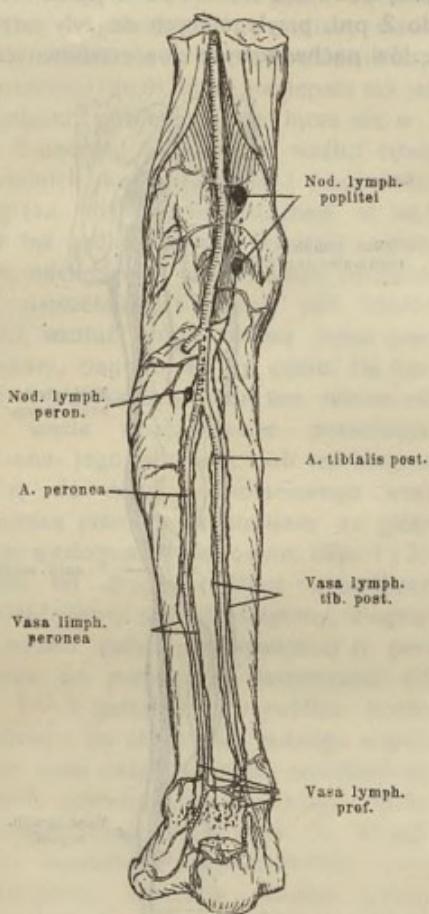
Rys. 4.

Vasa lymphatica profunda.

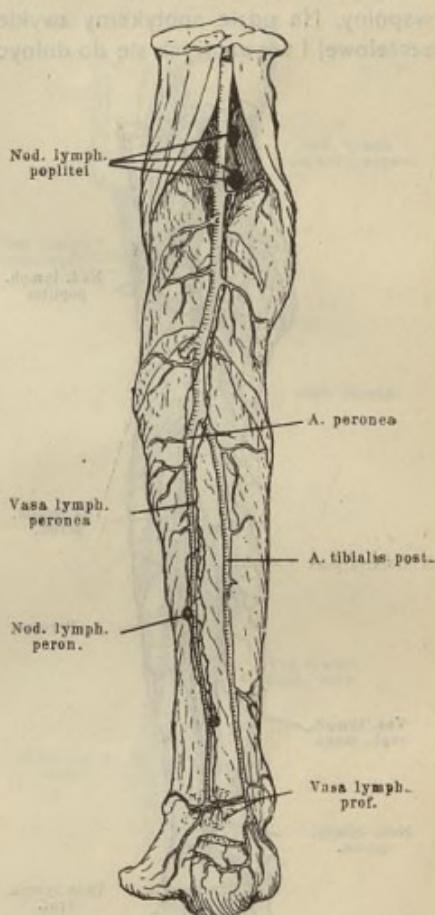
W okolicy podkolanowej należy odróżniać węzły limfatyczne (nod. lymph. poplitei) bardziej powierzchowne i głębokie. Najbardziej powierzchownie leży zwykle pojedyńczy, niestale występujący węzeł, w pobliżu ujścia żyły odstrzałkowej (v. saphena parva) do żyły podkolanowej (v. poplitea). Głębiej mamy grupę węzłów w ilości 2 do 6 (nod. lymph. supra—et intercondyloidei), leżących w tkance tłuszczowej dolu podkolanowego i wreszcie najgłębiej położony, t. zw. węzeł stawowy (nod. lymph. articularis), znajdujący się między torebką stawową, a tętnicą podkolanową (art. poplitea).

Najdalej położone wreszcie skupienie węzłów, do których wlewają się naczynia limfatyczne stawu skokowego górnego, znajdujemy w okolicy pachwinowej, gdzie rozróżniać należy węzły powierzchowne i głębokie (Bartels, 1900,

Poirier, 1912 i inni). Pierwsze (nod. lymph. inguinales superf.), zwykle dość liczne (7 do 20) leżą w tkance tłuszczowej okolicy pachwinowej; drugie (nod. lymph. inguinales prof.) mniejsze (1–3) znajdują się głębiej w dole biodrowo-łonowym wzdłuż naczyń udowych.



Rys. 5.
Vasa lymphatica profunda.



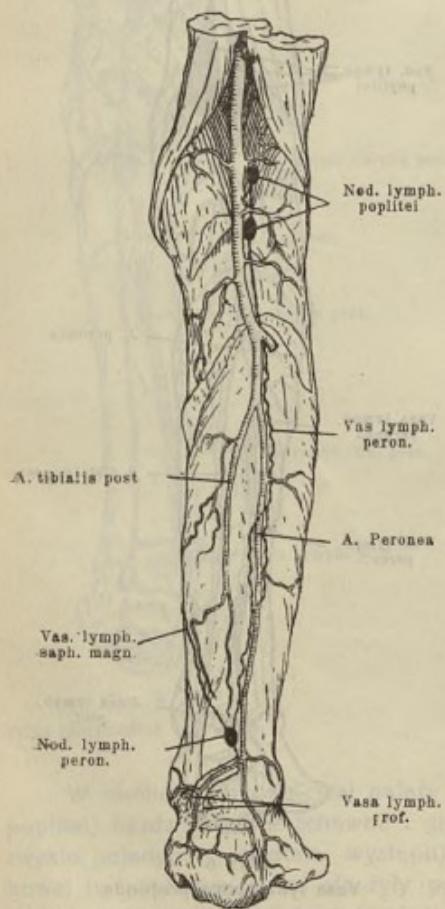
Rys. 6.
Vasa lymphatica profunda.

Naczynia limfatyczne.

Opisując naczynia limfatyczne stawu skokowego górnego, odróżniać będziemy naczynia limfatyczne powierzchowne i głębokie wychodzące z powierzchni przedniej, jak również z powierzchni tylnej.

Naczynia limfatyczne powierzchowne przedniej ściany stawu wychodzą z torbek zazwyczaj w pobliżu kostki przyśrodkowej, rozpoczynając się

licznemi cienkimi gałązkami, które wkrótce zlewają się w 1 do 3 grubszym pni. Naczynia te biegą w tkance tłuszczej podskórnej wzduż rozgałęzień żyły odpiszczelowej (v. saphena magna) i kierują się na powierzchnię wewnętrzna uda. Na przyśrodkowej powierzchni goleni tworzą one często zespoły; niekiedy jeden pień dzieli się na 2—3 gałęzie, zlewające się znowu w jeden pień wspólny. Na udzie spotykamy zwykle 1 do 2 pni, przylegających do żyły odpiszczelowej i wlewających się do dolnych węzłów pachwinowych powierzchownych.



Rys. 7.

Vasa lymphatica superf. et profunda.



Rys. 8.

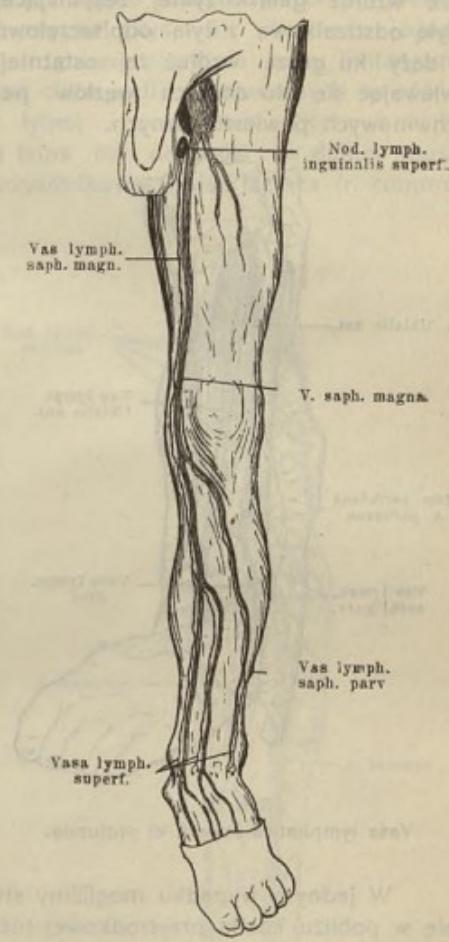
Vasa lymphatica superficialia.

W jednym wypadku mogliśmy stwierdzić pień limfatyczny, rozpoczynający się w okolicy kostki bocznej i biegący wzduż rozgałęzień żyły odpiszczelowej w pobliżu bocznego brzegu goleni. Pień ten na granicy między dolną i środkową $\frac{1}{3}$ częścią podudzia dzielił się na 2 gałęzie, ciągnące się dalej ku górze.

Jedna z nich biegła wzduż żyły odpiszczelowej i wraz z nią dochodziła do węzłów pachwinowych powierzchownych, druga zaś (*vas lymph. saph. parv.*), otaczając boczny brzeg goleni, skierowała się do dołu podkolanowego i biegąc wzduż z żyłą odstrzałkową, wlewała się do węzłów podkolanowych.

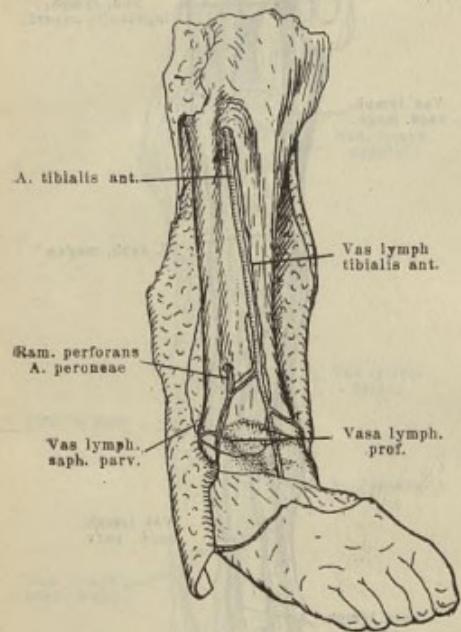
Głębokie naczynia limfatyczne powierzchni przedniej stawu rozpoczynają się w ścianie torebki kilkoma gałatkami (do 6), które następnie tak jak i gałalki powierzchowne łączą się w 1 do 3 naczynia, biegących wzduż tętnic przednich kostki bocznej i przyśrodkowej (*aa. malleolares ant. med. et lat.*), lub też wzduż gałekki tętniczej stawowej, odchodzącej bezpośrednio od tętnicy piszczelowej przedniej (*art. tibialis ant.*), wzduż której tworzą jeden pień grubszy, ciągnący się ku górze. Na błonie międzykostnej pień ten wlewa się do węzła piszczelowego przedniego w razie jego istnienia, lub też biegnie dalej do dołu podkolanowego wraz z tętnicą piszczelową przednią ku głębszym węzłom podkolanowym. (Rys. 1 i 2). Prócz tej drogi w kilku wypadkach stwierdziliśmy pień limfatyczny, biegający wzduż gałęzi przeszywającej (*r. perforans art. peroneae*). Rozpoczynał się on 1—3 gałatkami w pobliżu kostki bocznej i po utworzeniu jednego wspólnego pnia dążył na tylną powierzchnię goleni, wlewając się do naczyń limfatycznych strzałkowych. (Rys. 1). W jednym wypadku obserwowaliśmy pień limfatyczny, biegający wzduż tętnicy przedniej kostki bocznej (*art. malleolaris ant. lat.*), który w miejscu zespolenia tętnicy przedniej kostki bocznej z gałęzią przeszywającą dzielił się na 2 gałęzie. Jedna z nich dążyła wzduż tętnicy przedniej kostki bocznej ku tętnicy piszczelowej przedniej, druga zaś biegła dalej wzduż gałekki przeszywającej na tylną powierzchnię goleni ku naczynom limfatycznym strzałkowym.

Naczynia limfatyczne powierzchowne powierzchni tylnej stawu wychodzą ze ściany torebki 2—6 gałatkami, zazwyczaj w pobliżu kostki bocznej. Gałalki te wkrótce zlewają się w 1—2 grubszych pni, dążących ku żyły odstrzałko-

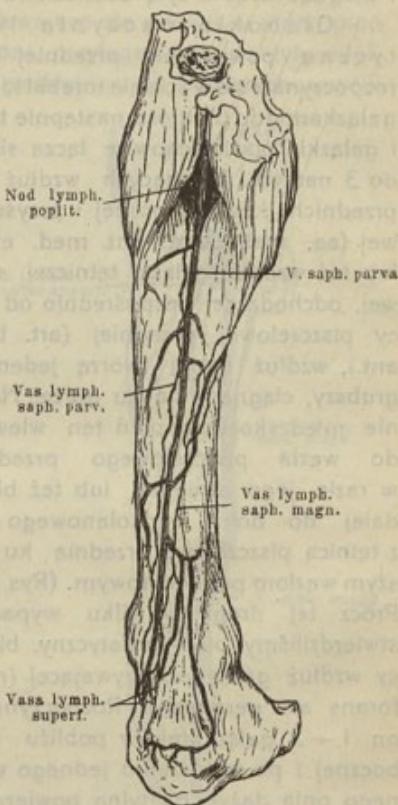


Rys. 9.
Vasa lymphatica superficiales.

wej (v. saphena parva). Dalej biegną one ku górze i zwykle dochodzą do miejsca ujścia żyły odstrzałkowej do żyły podkolanowej, gdzie wlewają się zazwyczaj do najbardziej powierzchownie położonego węzła podkolanowego. Niekiedy jednak jeden z tych pni zbacza, kierując się wzduż gałązki żylnej zespalającej żyłę odstrzałkową z żyłą odpiszelową i dąży ku górze wzduż tej ostatniej, wlewając się do dolnych węzłów pachwinowych powierzchownych.



Rys. 10.
Vasa lymphatica superficiale et profunda.

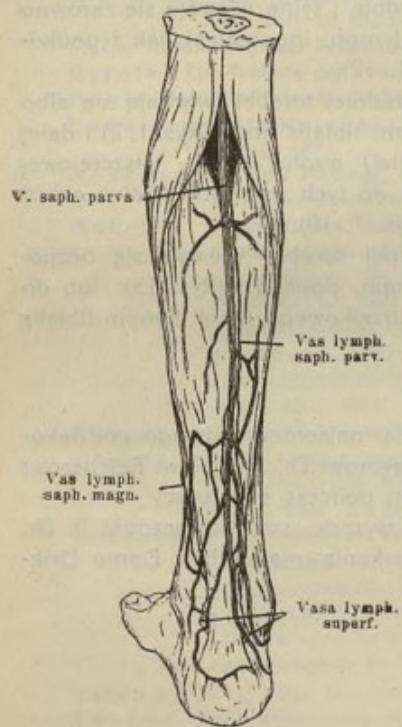


Rys. 11.
Vasa lymphatica superficiales.

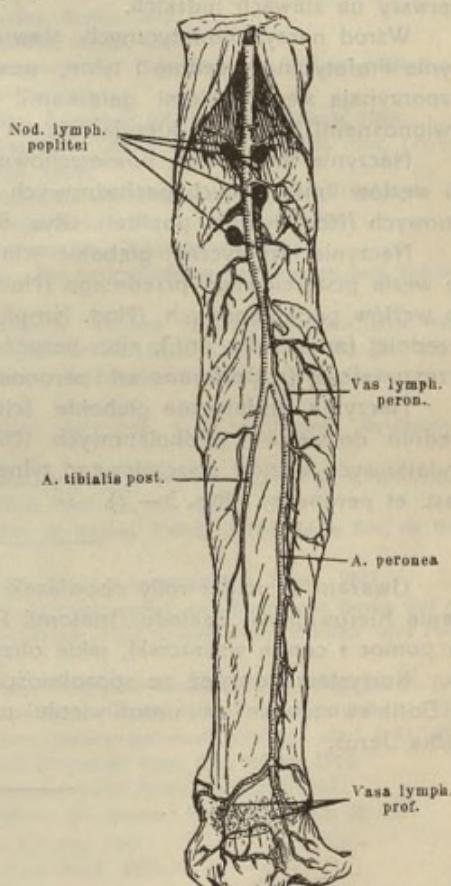
W jednym wypadku mogliśmy stwierdzić pień limfatyczny, rozpoczynający się w pobliżu kostki przyśrodkowej tuż obok ściegien mięśnia zginacza wspólnego palców (m. flexor dig. com.) i mięśnia piszczelowego tylnego (m. tibialis post.). Pień ten, biegając w tkance tłuszczowej podskórnej, skierował się ku przyśrodkowej powierzchni goleni i nieco powyżej kostki przyśrodkowej biegł wzduż żyły odpiszelowej, wlewając się do węzłów pachwinowych powierzchownych.

Naczynia limfatyczne głębokie tylnej ściany torebki biegą dwiema drogami: wzduż tętnicy piszczelowej tylnej (art. tibialis post.) i wzduż tętnicy strzałkowej (art. peronea). Wychodzą one z tylnej ściany torebki w postaci cienkich gałązek (do 8), biegących wzduż tętnic tylnych kostki bocznej

i przyśrodkowej (aa. malleolares post. med. et lat.), lub wzdłuż gałęzi tętniczych stawowych, odchodzących bezpośrednio od tętnicy piszczelowej tylnej i strzałkowej (rr. articulares aa. tibialis post. et peroneae). Zbliżając się ku tym tętnicom, zlewają się one w 1 do 2 pni, dążąc ku górze pojedyńczo lub po-dwójnie. W dole podkolanowym dochodzą zwykle jednym wspólnym pniem do głębszej leżących węzłów podkolanowych. (Rys. 5). Niekiedy jednak (w 5 wypadkach) w swym przebiegu na goleni powyżej pnia limfatyczne mogą wlewać się do dodatkowych węzłów chłonnych, umieszczonych na różnej wysokości wzdłuż tętnic piszczelowej tylnej i strzałkowej. (Rys. 3 — 7). W wypadkach, gdy tętnica piszczelowa tylna nie dochodzi do dolnej części goleni i zastępuje ją w okolicy kostki przyśrodkowej gałąź łącząca (r. communicans), naczynia limfatyczne tylnej ściany torebki biegą wzdłuż tej ostatniej i wlewają się do naczyń limfatycznych strzałkowych.



Rys. 12.
Vasa lymphatica superficialia.



Rys. 13.
Vasa lymphatica profunda.

Naczynia limfatyczne ścian bocznej i przyśrodkowej torebki stawowej uwzględnialiśmy w powyższym opisie naczyń ściany przedniej i tylnej. Specjalne badania powierzchni bocznej i przyśrodkowej, które wykonywaliśmy przekrawając staw w kierunku strzałkowym (przednio-tylnym) nie wykazały żadnych nowych naczyń chłonnych.

Streszczenie.

W badaniach naszych stosowaliśmy trzy różne metody: a) metodę bezpośrednią injekcji (metodę Geraty), b) metodę wypełniania stawu i stosowania ruchów (metodę Bauma), i c) metodę tworzenia wylewów i masaży (modyfikację metody Geraty). Obie ostatnie metody stosowane były po raz pierwszy na stawach ludzkich.

Wśród naczyń limfatycznych stawu skokowego górnego odróżniamy: naczynia limfatyczne przednie i tylne, powierzchowne i głębokie. Wszystkie one rozpoczynają się cienkimi gałązkami, biegącymi z większymi naczyniami krwionośnymi kończyny, kierując się ku nim wzduż gałązki stawowych.

Naczynia limfatyczne powierzchowne przednie i tylne wlewają się zarówno do węzłów limfatycznych pachwinowych (Nod. lymph. inguinales), jak i podkolanowych (Nod. lymph. poplitei). (Rys. 8, 9, 11, 12).

Naczynia limfatyczne głębokie ściany przedniej torebki wlewają się albo do węzła piszczelowego przedniego (Nod. lymph. tibialis ant.) (Rys. 1, 2) i dalej do węzłów podkolanowych (Nod. lymph. poplitei) wzduż tętnicy piszczelowej przedniej (art. tibialis ant.), albo bezpośrednio do tych ostatnich wzduż gałęzi przesywającej (r. perforans art. peroneae). (Rys. 1, 10).

Naczynia limfatyczne głębokie ściany tylnej torebki wlewają się bezpośrednio do węzłów podkolanowych (Nod. lymph. poplitei) (Rys. 13), lub dodatkowych węzłów piszczelowego tylnego i strzałkowego (Nod. lymph. tibialis post. et peroneus). (Rys. 3 — 7).

Uważam za nader miły obowiązek złożenia najserdeczniejszego podziękowania Kierownikowi Zakładu Anatomii P. Profesorowi Dr. Michałowi Reicherowi za pomoc i cenne wskazówki, jakie otrzymałem podczas swej pracy.

Korzystam również ze sposobności, aby wyrazić swą wdzięczność P. Dr. J. Bortkiewiczowi za umożliwienie mi wyzyskania materiału z Domu Dzieciątka Jezus.

LITERATURA.

- Bartels. Das Lymphgefäßsystem. Jena 1900.
- Baum. Zur Technik der Injektion der Lymphgefässe. Anat. Anz. Bd. 40. N. 11 u. 12. 1911.
Lymphgefässe der Muskeln und Sehnen der Schultergliedmasse des Rindes.
Anat. Hefte 1911. 132 Heft. (44 Bd. Heft 1).
Das Lymphgefäßsystem des Rindes. Berlin. 1912.
Das Lymphgefäßsystem des Hundes. Berlin. 1918.
Das Lymphgefäßsystem der Gelenke der Schulter- und Beckengliedmassen
des Pferdes. Anat. Anz. Bd. 53. 1920.
- Böhm. Beitr. zur normalen und patholog. Anatomie der Gelenke. Würzb. 1868.
- Clermont. Les lymphatiques de l'articulation de la hanche. Compt. rend. l'Assoc.
des. Anat. 10 Réun. Marseille. 1908.
- Fick. Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. T. I. Jena. 1904.
- Gerota. Zur Technik der Lymphgefäßinjektion. Anat. Anz. Bd. 12. 1896.
- Henle. Handbuch der Gefäßlehre des Menschen. Braunschweig. 1876.
- Ludwig und Schweigger-Seidel. Die Lymphgefässe der Fasien und Sehnen.
Leipzig. 1872.
- Mosengeil. Ueber Massage, deren Technik, Wirkung und Indikationen dazu, nebst
experimentellen Untersuchungen darüber. Arch. f. klin. Chir. Bd. 19. 1876.
- Mouchet. Lymphatiques de l'articulation de l'épaule. Compt. rend. Assoc. Anat.
13 Réun. Paris. 1911.
Lymphatiques de l'articulation du coude. C. R. de Société de Biologie.
Année 62. III. 1910.
Lymphatiques de l'articulation du poignet et topographie de lymphatiques
profonds de l'avant bras. Anat. Anz. Bd. 38. 1911.
Lymphatiques de l'articulation du genou. Compt. Rend. de la Soc. de Biol.
Année 63. I. 1911.
- Mascagni. Vasorum lymphaticorum descriptio et iconographia. Siena. 1787.
- Oelsner. Anat. Untersuchungen über die Lymphwege der Brust mit Bezug auf die
Ausbreitung des Mammacarcinoms. Med. Dissertation Breslau und Arch.
f. klin. Chir. Bd. 64. 1901.
- Tanasesco. Lymphatiques de l'articulation temporo-maxillaire. Anat. Anz. Bd. 41. 1912.
Lymphatiques de l'articulation sterno-claviculaire. Anat. Anz. Bd. 41. 1912.
Lymphatiques de l'articulation scapulo-humerale. Bibliogr. anat. T. 21. 1911.
Lymphatiques de l'articulation du coude. Anat. Anz. Bd. 40. 1912.
Lymphatiques de la symphyse pubienne. Anat. Anz. Bd. 41. 1912.
Lymphatiques de l'articulation du genou. Anat. Anz. Bd. 39. 1911.
- Teichmann L. Das Saugadersystem. Leipzig. 1861.
- Testut. Traité d'Anatomie Humaine T. 1. Paris. 1921.
- Tillmanns. Die Lymphgefässe der Gelenke. Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 12. 1876.

Résumé.

Les recherches sur les vaisseaux lymphatiques des articulations de l'homme étaient faites par Clermont (1908), Mouchet (1910—11) et Tana-sesco (1911—12). Ces savants ont décrit la plupart des articulations humaines, en se servant exclusivement de la méthode de Gerota (1896). Baum (1911) appliqua la méthode de Gerota en même temps que la sienne, consistant à remplir la cavité articulaire d'une masse colorée et à exécuter des mouvements; il étudia et décrivit toutes les articulations des animaux: des chiens, des chevaux et des boeufs. Le manque des recherches relatives à l'articulation tibio-tarsienne m'a incliné à m'occuper de cette question.

Les nouveau-nés et les nourrissons m'ont servi de sujet. Sur le nombre total de 102 articulations étudiées j'ai obtenu 40 résultats positifs. Dans mes recherches j'ai appliqué trois méthodes: 1) la méthode consistant à produire de petites extravasations de la masse sous la synoviale et en les massant ensuite (modification de la méthode de Gerota), à l'aide de laquelle j'ai obtenu sur 20 articulations des résultats positifs, 2) la méthode de Baum mentionnée ci-dessus, qui m'a donné 4 articulations aux résultats positifs, 3) la méthode de Gerota (méthode de l'injection immédiate sous la synoviale) à l'aide de laquelle j'ai obtenu sur 16 articulations de bons résultats.

Les deux premières méthodes étaient appliquées pour la première fois sur les articulations humaines.

Les vaisseaux lymphatiques, injectés de cette manière, apparaissaient à la surface extérieure de la capsule articulaire et cheminaient le long des vaisseaux sanguins du membre. Nous divisons les lymphatiques de l'articulation tibio-tarsienne en lymphatiques antérieurs, postérieurs, aussi superficiels que profonds.

Les vaisseaux lymphatiques superficiels de la face antérieure de l'articulation tibio-tarsienne prennent naissance pour la plupart près de la malléole interne en forme de fines troncles, qui se fusionnent ensuite en 1—3 troncs collecteurs; ces troncs, après avoir formé 1—2 troncs collecteurs accompagnent la veine saphène interne et aboutissent aux ganglions inférieurs superficiels de l'aine (fig. 8).

Dans un cas nous avons observé le tronc, qui prenait naissance près de la malléole externe et se divisait à l'union du tiers inférieur avec le moyen de la jambe en deux rameaux, dont un aboutissait aux ganglions superficiels de l'aine, tandis que l'autre, en tournant le bord externe de la jambe, aboutissait aux ganglions poplités (fig. 9).

Les lymphatiques profonds de la face antérieure de l'articulation prennent naissance par des troncules fines (à 6), qui se fusionnent bientôt en 1—3 rameaux, accompagnant les artères malléolaires antérieures externe et interne, ou cheminant le long du rameau articulaire de l'artère tibiale antérieure. Ces rameaux forment 1—2 troncs collecteurs, qui cheminent le long de l'artère tibiale antérieure et aboutissent ou immédiatement aux ganglions poplités, situés plus profondément, ou passant premièrement par le ganglion tibial antérieur, en cas s'il s'y trouve (fig. 1 et 2).

Outre ce chemin nous avons constaté plusieurs cas où le tronc collecteur suivait l'artère péronière antérieure et aboutissait aux vaisseaux lymphatiques péroniers (fig. 1).

Dans un cas nous avons observé le tronc lymphatique, accompagnant l'artère malléolaire antérieure externe, qui se divisait plus haut en deux rameaux, dont l'un se dirigeait le long de l'artère péronière antérieure et l'autre le long de l'artère tibiale antérieure (fig. 10).

Les lymphatiques superficiels de la face postérieure de l'articulation prennent ordinairement naissance près de la malléole externe par des troncules fines (2—6), qui se fusionnent bientôt en 1—2 troncs collecteurs, cheminant le long de la veine saphène externe. Ces troncs collecteurs aboutissent aux ganglions poplités. Parfois, cependant un de ces troncs décline, se dirigeant le long du rameau, qui anastomose la veine saphène externe avec la veine saphène interne et accompagnant cette dernière, aboutit aux ganglions inférieurs superficiels de l'aine (fig. 11).

Dans un cas nous pouvions constater le tronc lymphatique, commençant près de la malléole interne. Ce tronc, ayant fait le tour du bord interne de la jambe et accompagnant la veine saphène interne, aboutissait aux ganglions superficiels de l'aine (fig. 12).

Les lymphatiques profonds de la face postérieure de l'articulation suivent deux chemins: le long de l'artère tibiale postérieure et le long de l'artère péronière postérieure, les accompagnant par un, ou par deux. Ils prennent naissance comme de fines troncules (à 8), accompagnant les artères malléolaires postérieures internes et externes, ou longeant les rameaux articulaires des artères: tibiale postérieure et péronière postérieure. Dans le creux poplité ils parviennent ordinairement comme un tronc commun jusqu'aux ganglions poplités, situés plus profondément (fig. 5). Parfois cependant (5 cas) pendant leur trajet à travers la jambe ils peuvent passer par les ganglions intercalaires: ganglions lymphatiques tibiaux postérieurs et péroniers postérieurs, placés sur une différente hauteur le long des artères tibiale postérieure et péronière postérieure (fig. 3—7). Dans la littérature je n'ai trouvé aucune mention de l'existence de ces derniers, c'est-à-dire des ganglions péroniers postérieurs. Dans les cas où l'artère tibiale postérieure n'atteint pas la partie inférieure de la jambe et où elle est remplacée par le rameau anastomotique, les lymphatiques profonds de la face postérieure de l'articulation accompagnent cette dernière et aboutissent aux vaisseaux lymphatiques péroniers postérieurs (fig. 13).

Dans la description ci-dessus nous avons considéré les lymphatiques de la face externe et interne. Les études spéciales de la face externe et interne, faites sur les coupes sagittales de l'articulation, ne démontrent point de nouveaux vaisseaux lymphatiques.

Il résulte de cette description que:

1) Parmi les lymphatiques de l'articulation tibio-tarsienne nous distinguons: es vaisseaux lymphatiques antérieurs, postérieurs, aussi bien superficiels que profonds.

2) Les lymphatiques superficiels antérieurs et postérieurs, cheminent le long des veines superficielles du membre et aboutissent aussi bien aux ganglions superficiels de l'aine, qu'aux ganglions poplitées (fig. 8, 9, 11, 12).

3) Les lymphatiques profonds antérieurs aboutissent ou au ganglion tibial antérieur, s'il en existe un, et de là aux ganglions poplitées, ou à ces derniers directement, accompagnant les artères tibiale antérieure et péronière antérieure (fig. 1, 2, 10).

4) Les lymphatiques profonds postérieurs aboutissent ou aux ganglions tibiaux postérieurs et aux ganglions péroniers postérieurs, s'ils existent, et de la aux ganglions poplitées, ou à ces derniers directement. (fig. 3—7, 13).

A. ZAMELS.

O dwóch gatunkach sasanki we florze polskiej: *Pulsatilla Wolfgangii* Besser i *Pulsatilla Teklae Zamels.*

(Komunikat zgłoszony przez czł. J. Trzebińskiego na posiedzeniu dnia 12-III 1925 r.).

Nazwę *Pulsatilla Wolfgangii* albo *Anemone Wolfgangiana* stosowano często do różnych form sasanki. W polskiej literaturze nazwą tą obejmujemy formy *Pulsatilla patens* Mill. s. lato, wyróżniające się wąskimi odcinkami liści, u skandynawskich zaś pisarzy nazwa ta oznacza jednego z mieszańców między *P. pratensis* Mill. i *P. patens* Mill. *Pulsatilla Wolfgangii* była często identyfikowana z rozmaitemi formami sasanek a mianowicie z: *P. Halleri* Ril., *P. slavica* Reuss, *P. styriaca* Pritzel, *P. hirsutissima* Pursh, *P. angustifolia* Turczaninow, *P. patens* Mill., *P. pratensis* Mill., *P. Hackelii* i Pohl etc.

A. Hayek w monografji: „Kritische Übersicht über die Anemone-Arten aus der Sektion Campanaria Endl.” (1904) uważa *A. Wolfgangiana* za samodzielny gatunek, rozpowszechniony w okolicach Wilna. Opiera się on przytem na rysunku *A. Wolfgangiana* w Reichenbacha „Plantae criticae”, tom IV tabl. 351 (1826) oraz na okazie zielnikowym, oznaczonym jako *Pulsatilla Wolfgangiana* w Rehmana i Wołoszczaka: „Flora polonica exsiccata” № 401 (1895). Jeżeli jednak porównamy wyżej wspomniany rysunek Reichenbacha z okazem zielnikowym u Rehmana i Wołoszczaka, to zobaczymy, że to są dwie odmienne formy. Wyrysowany okaz posiada dobrze rozwinięte liście dloniasto- do pierzasto wcinane. Okaz zaś zielnikowy należy do typu o liściach rozwijających się dopiero po rozkwitnięciu, liście są przytem dloniasto podzielone na odcinki.

I.

Okaz zielnikowy Reichenbacha.

Nazwa gatunkowa *Pulsatilla Wolfgangii* została utworzona przez Besser'a. Formę tę sasanki poraz pierwszy znalazł pod Wilnem A. Melthier. Po odparowaniu przez Wolfganga został okaz ten wraz z rysunkiem przesłany do prof. Besser'a. Rysunek został pomieszczony w Reichenbacha: Iconographia botanica seu plantae criticae, Vol IV, tab. 351, Lipsiae,

1826. Tam też wydrukowano oryginalną diagnozę: „*Anemone (Pulsatilla) Wolfgangiana* flore erecto, foliis ternatis et quinatim-pinnatis, foliorum laciniis ternatis linearibus rectis. R.“. W ten więc sposób sam rysunek jest wyobrażeniem oryginalnej rośliny, a więc typowym dla rozpatrywanego gatunku.

Rutger Sernander¹⁾ zwraca uwagę, że mamy tu do czynienia z mieszańcem między *Pulsatilla patens* i *P. pratensis*, występującymi w niewielkiej ilości wraz z formami macierzystemi koło Tomklinu w Gotlandii. Mieszaniec ten przesadzony do ogrodu posiadał zawsze niedorozwinięte owocolistki w przeciwstawieniu do macierzystych gatunków. Opis i rysunek w Reichenbacha „Iconographia“ zgadzają się najzupełniej z okazami, pochodzącyymi z Gotlandii.

Zgadzam się najzupełniej z poglądem Sernandera, że wyrysowany w Reichenbacha Iconographia gatunek *P. Wolfgangii* jest rzeczywiście mieszańcem między *P. pratensis* i *P. patens*. Wizerunek kwitnącej rośliny przedstawia ognivo pośrednie między *P. pratensis* i *P. patens*. Widzimy tu okaz, posiadający podczas kwitnienia już dobrze rozwinięte liście odziomkowe o typie dloniasto pierzastym do czysto pierzastego (planta foliis synanthis, isochronis). Wszystko to są cechy mieszańca *P. pratensis* × *patens*. W okolicach Wilna, gdzie macierzyste formy *P. patens* i *P. pratensis* należą do pospolitych wyżej wspomniany mieszaniec występuje tylko sporadycznie. Zgadza się to bardzo dobrze z poglądem, że *P. Wolfgangii* jest mieszańcem. Ponieważ mieszańce między *P. pratensis* i *P. patens* są bezpłodne, jak to dowódł doświadczalnie prof. Janczewski²⁾, a więc nie mogą się rozmnażać drogą płciową.

Z *Pulsatilla Wolfgangii* identyczny jest gatunek *P. vilnensis* Gorski we Fl. lith. miss. (dwa okazy w zielniku Uniwersytetu Wileńskiego). Nazwy *Pulsatilla Hackelii* Pohl i *P. pratensi-patens* Lasch odnoszą się według Hayeka (l. c.) do mieszańców między *P. patens* Mill. i gatunkiem *P. nigricans* Störck, bardzo podobnym do *P. pratensis* Mill. s. str.

II.

Okazy z zielniku Rehmanna-Wołoszczaka.

Aby ostatecznie wyjaśnić kwestię *Pulsatilla Wolfgangii* i jednocześnie wystudjować na miejscu formy, oznaczane tem mianem w zielniku Rehmanna - Wołoszczaka odbyłem w 1923 i 24 roku dwie wycieczki w okolicy Wilna i Dynaburga (Dziwińsk—Daugavpils). Na wycieczkach tych znalazłem omówianą roślinę w dużej ilości, tak, iż nietylko mogłem zebrać obfity materiał zielnikowy, lecz i zgromadzić żywe okazy do doświadczeń. Rośnie gatunek ten w rzadkich lasach sosnowych razem z *Calluna vulgaris*, a także z gatunkami sasanek: *Pulsatilla patens* Mill. s. str. i *P. pratensis* Mill.

¹⁾ Rutger Sernander, Om *Pulsatilla Wolfgangiana* Besser. Botaniska Notiser. Lund 1891. I. p. 34.

²⁾ Edw. Janczewski, Mieszańce zawilcowe. Część II Rozprawy Akad. Um. tom XX, Kraków 1889. Résumé, Les hybrides du genre *Anemone*, Bull. intern. de l'Acad. de Sc. de Crac. 1889.

(b. rzadko). Okazy *P. Wolfgangii* nie są przytem mieszańcami podobnymi do *P. patens*, gdyż mieszańce między *P. pratensis* i *P. patens* trafiają się skutkiem swej niepłodności tylko w pojedyńczych okazach i przytem, jak to dowiodł doświadczalnie prof. Janczewski (l. c.) zajmują pośrednie miejsce między macierzystymi gatunkami. W przeciwnieństwie do mieszańca *P. Wolfgangii* Besser kwiaty u znalezionych przeze mnie okazów z grupy *P. patens* s. l. pojawiają się bardzo wcześnie przed rozwojem liści (*planta foliis hysteranthesis*), liście zaś należą do typu dloniastych. Ze względu na budowę liści zebrane okazy są bardzo podobne do *P. angustifolia* Turczaninow — gatunku właściwego Syberji. Gatunek ten posiada kwiaty żółte. Okazy zaś wileńskie mają kwiaty fioletowe. Od *P. patens* Mill s. str. resp. *P. latifolia* Ruprecht różnią się okazy wileńskie głęboko wciętymi liśćmi o łatkach wąskich i długich.

Omawiane formy tworzą rasę geograficzną, rozpowszechnioną między Dynaburgiem (Łotwa) a Wilnem (Polska). Rasę tę oznaczam na cześć Tekli Symonowiczówny¹⁾, która zebrała pierwsze okazy tej rośliny, jako *Pulsatilla Teklae* (*Anemone Teklae*)²⁾. Oryginalne okazy znajdują się w zielniku Botanicznego Instytutu w Berlinie (Dahlem) pod etykietą: Dr. E. Wołoszczak, Flora polonica exsiccata № 401. Lithuania, Pryciuny, distr. Vilna. W suchych lasach sosnowych, na glebie gliniasto-piaszczystej zebr. 27 kw. i 30 lipca 1895. T. Symonowiczowna (accessit 20 febr. 1896).

W obrębie grupy *Pulsatilla vulgas* (spec. collect.) posiada *P. Teklae* taką samą samodzielność systematyczną i tę samą taksonomiczną wartość, co inne drobne gatunki, jak np. *P. polonica* Blocky, *P. slavica* Reuss, *P. styriaca* Pritzel etc... Morfologiczne różnice między tymi gatunkami nie są zbyt wielkie i wyraźne, co można objaśnić tem, że rodzaj *Pulsatilla*, jako młody, nie jest jeszcze silnie zróżnicowany. Nazwy gatunkowe w tym rodzaju oznaczają zatem często nie Linneuszowskie gatunki, lecz rasy geograficzne, albo nowe gatunki in statu nascendi.

Obszerniejszy opis gatunku *P. Teklae* znajduje się w broszurze: „Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises *Pulsatilla patens* (L.) Mill.” w Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis, Ryga, I (1926) Pp. 81—108.

Wnioski ogólne:

1. Nazwą *Pulsatilla Wolfgangii* oznaczano dawniej zupełnie odmienne typy sasanek.
2. Oryginalny okaz zielnikowy A. Wolfgangiana Reichenbach (1826) jest mieszańcem między *P. pratensis* Mill. i *P. patens* Mill.
3. Wydane w zielniku Rehmana-Wołoszczaka, Flora polonica exsiccata № 401 (1895)¹⁾ okazy sasanek pod nazwą *Pulsatilla Wolfgangii*.

¹⁾ Gdy dnia 20/IX 1924 r. zwiedzałem folwark Pryciuny dowiedziałem się od jednego z mieszkańców, że p. Tekla Symonowiczówna, która tam mieszkała ze swoją siostrą Eufemią, zmarła dość dawno. Mimo to z łatwością odszukałem znalezioną przez nią formę sasanek, ponieważ występuje tam ona w znacznej ilości.

²⁾ Compt. rend. de séances de la Soc. de Biolog. Paris T. XCII (1925) p. 880.

gangiana przedstawiają geograficzną rasę (odmianę), rozpowszechnioną w okolicach Wilna i Dźwińska, którą na cześć panny Tekli Symonowiczówny nazywam *P. Teklae*, jako drobny gatunek z grupy *P. patens* s. lat. Od *P. Wolfgangii* wyróżnia się nowy gatunek dloniasto-dzielnymi liśćmi, a także kwiatami, które rozwijają się przed liśćmi. Od *P. patens* s. str. różni się gatunek ten liśćmi o długich i wąskich odcinkach, od *P. angustifolia* zaś kwiatami stale fioletowymi.

A więc:

Pulsatilla Wolfgangii Besser = *Anemone Wolfgangiana* Reichenbach (1826) = *P. Wolfgangiana* auct. suec. = *P. pratensis* Mill. s. str. × *P. patens* Mill. s. str.

P. Wolfgangiana w Rehman-Wołoszczak, Fl. polon. exsicc. = *P. Wolfgangiana* seu *P. patens* var. *Wolfgangiana* auct. polon. = *P. Teklae* Zamels (s. subsp. *Pulsatilla patens* Mill.).

Über zwei Pulsatillen der Flora Polens: *Pulsatilla Wolfgangii* Besser und *Pulsatilla Teklae Zamels.*

Mit dem Namen *Pulsatilla Wolfgangii* sind ganz heterogene Formen bezeichnet und identifiziert worden. In der polnischen Litteratur werden mit dem Namen *Pulsatilla Wolfgangii* meist schmalzipelige Formen von *P. patens* Mill. s. l. bezeichnet, in der skandinawischen dagegen, der Bastard zwischen *P. pratensis* Mill. und *P. patens* Mill. *Pulsatilla Wolfgangii* ist mit einer recht grossen Anzahl von Formen identifiziert worden. Es sind diese: *P. Halleri* Mill., *P. slavica* Reuss, *P. styriaca* Pritzel, *P. hirsutissima* Pursh, *P. angustifolia* Turczaninow, *P. patens* Mill., *P. pratensis* Mill., *P. Hackeli* Pohl etc.

A. Hayek führt in seiner „Kritische Übersicht über die *Anemone*-Arten aus der Section *Campanaria* Endl.“ (1904) *A. Wolfgangiana* als eine selbstständige Art mit der Verbreitung in der Umgebung von Wilno an. Seine Belege sind:

- 1) Die Abbildung der *A. Wolfgangiana* in Reichenbach, Plantae criticae, Vol. IV. tab. 351 (1826).
- 2) Die Herbarpflanze der als *P. Wolfgangiana* bezeichneten Form in Rehmann und Wołoszczak, Flora polonica exsiccata № 401 (1895).

Vergleicht man beide Pflanzen, so sieht man es, dass man mit zwei ganz verschiedenen Formen zu tun hat. Die in Reichenbach abgebildete blühende Pflanze hat zur Blütezeit schon recht gut entwickelte Laubblätter, welche dabei vom pedato-pinnaten bis pinnaten Typus sind. Das Exemplar in Rehmann-Wołoszczak gehört dagegen Pflanzen an, deren Laubblattentfaltung erst nach dem Aufblühen stattfinden und deren Blätter vom rein pedaten Typus sind.

I.

Reichenbach's Exemplar.

Der Name *Pulsatilla Wolfgangii* stammt von Besser. Diese Form ist zum ersten Male bei Wilno von Ant. Melthier gefunden und von Prof. Wolfgang präpariert und nebst der Abbildung Besser zugesandt worden. Die Abbildung des Exemplares ist in Reichenbach's Iconographia botanica seu plantae criticae, Vol. IV, tab. 351. Lipsiae, 1826. gebracht worden. Daselbst

p. 41. befindet sich auch die Originaldiagnose von *Pulsatilla Wolfgangii* Besser: „*Anemone Wolfgangiana*: (*Pulsatilla*): flore erecto, foliis ternatis et quinatum-pinnatis, foliolorum laciniis ternatis linearibus rectis. R.“. Somit ist diese Abbildung gleich auch der Abbildung der Original-Pflanze des sogenannten Typus dieser Art.

Rutger Sernander¹⁾ weist darauf hin, dass man hier mit einem Bastarde zwischen *P. patens* und *P. pratensis* zu tun hat, mit welchen Arten *P. Wolfgangiana* spärlich bei Tomklin auf Gotland vorkommt. In einen Garten verpflanzt, gab die Pflanze im Gegensatz zu den beiden Stammarten nie völlig entwickelte Carpelle. Die Beschreibung und die Figur in Reichenbach l. c. stimmen mit der Gotlandsform völlig überein.

Ich kann Sernander's Auffassung, dass die in Reichenbach's Iconographia abgezeichnete *P. Wolfgangii* wirklich eine Bastardform zwischen *P. pratensis* und *P. patens* ist, nur zustimmen. Die abgebildete blühende Pflanze nimmt eine Mittelstellung zwischen den beiden Arten *P. pratensis* und *P. patens* ein. Sie hat, wie das für den Bastard *P. pratensis* × *patens* charakteristisch ist, zur Blütezeit schon ziemlich gut entwickelte Laubblätter (*planta foliis synanthis, isochronis*), welche dabei noch vom pedato-pinnaten bis pinnaten Typus sind. In der Umgebung von Wilno, wo die beiden Älternpflanzen *P. patens* und *P. pratensis* häufig nebeneinander wachsen, kommt diese Form nur vereinzelt vor. Das stimmt auch sehr gut mit der Auffassung überein, dass *P. Wolfgangii* Besser eine Bastardform ist, denn die Bastarde zwischen *P. pratensis* und *P. patens*, wie das Edw. Janczewski²⁾ experimentell nachgewiesen hat, sind ganz steril und ihre (sexuelle) Vermehrung ist somit ganz ausgeschlossen.

Identisch mit *P. Wolfgangii* Besser ist *Pulsatilla vilnensis* Gorski in Fl. lith. miss. (zwei Exemplare im Herbarium Universitatis Vilnensis). Die Namen *Pulsatilla Hackelii* Pohl und *P. pratensi-patens* Lasch beziehen sich, nach Hayek l. c., auf den Bastard zwischen *P. patens* Mill. und der *P. pratensis* Mill. s. str. nahe stehenden *P. nigricans* Störck.

II.

Rehman - Wołoszczak's Exemplare.

Um die Klarheit in der Frage über *Pulsatilla Wolfgangii* zu gewinnen und die mit *P. Wolfgangii* bezeichneten Formen in loco classico zu studieren, habe ich zwei spezielle Exkursionen in das Gebiet zwischen Daugavpils (Dünaburg) in Lettland und Wilno in Polen in den Jahren 1923 und 1924 unternommen. Dort habe ich diese Form in grossen Massen und meist stellenweise ausschliesslich dieselbe gesehen und für das Herbarium, sowie für

¹⁾ Rutger Sernander, Om *Pulsatilla Wolfgangiana* Besser. Botaniska Notiser. Lund, 1891. I. p. 34.

²⁾ Edw. Janczewski, Mieszance Zawilców. Część II. Rozprawy Akademji Umiejętności T. XX. Kraków 1889 Résumé: Les hybrides du genre *Anemone*, Bulletin internat. de l'Académie des Sciences de Cracovie. Cracovie 1889.

experimentelle Arbeiten über *Pulsatilla* — Bastardisation in grossen Massen eingesammelt. Sie wächst dort in jungen lichten Kiefernwäldern mit *Calluna vulgaris*. Zusammen mit dieser Form wuchs *P. patens* Mill. s. str. und sehr zerstreut auch *P. pratensis* Mill. Dass es sich hier um einen der *P. patens* Mill. ähnlichen Bastard handeln könnte, ist sehr unwahrscheinlich denn die Bastarde zwischen *P. pratensis* und *P. patens* kommen wegen ihrer Sterilität nur vereinzelt vor und, wie das Janczewski l. c. bei den experimentell erzeugten Bastarden zwischen den obenangeführten Arten beobachtet hat, nehmen eine Mittelstellung zwischen den Ältern-Arten ein. Im Gegensatz zum Bastarde *P. Wolfgangii* Besser erscheinen die Blüten bei dieser Form aus der Gruppe *P. patens* s. l. sehr früh vor der Laubblätterentfaltung (*planta foliis hysterantheis*) und die Laubblätter sind vom pedaten Typus.

Diese Form steht nach dem Blattbau der *P. angustifolia* Turczaninow sehr nahe. *P. angustifolia* ist weit von der wilnaschen Form, in Sibirien verbreitet und hat gelbe Blüten, während bei der wilnaschen Form die Blüten violett sind. Von *P. patens* Mill. s. str. resp. *P. latifolia* Ruprecht unterscheidet sie sich durch den sehr zerschlitzten und schmal und langzipfeligen Blätter.

Diese geographische Rasse mit der Verbreitung zwischen Daugavpils (Dünaburg) in Lettland und Wilno in Polen habe ich nach der Sammlerin dieser Pflanze Fr. Tekla Symonowiczówna²⁾ als *Pulsatilla Teklae* (*Anemone Teklae*) benannt. Die Originalpflanze befindet sich im Herbarium des Botanischen Institutes zu Berlin-Dahlem: „Dr. E. Wołoszczak, Flora polonica exsiccata № 401. Lithuania. Pryciuny, distr. Vilna. W suchszych lasach sosnowych, na glebie gliniasto-piaszczystej. Zebr. 27 kwiet. i 30 lipca 1895. T. Symonowiczówna. (accessit 20. feb. 1896)“.

Pulsatilla Teklae hat in der spec. collect. *P. vulgaris* die gleiche systematische Selbständigkeit und den gleichen taxonomischen Wert, wie andere Kleinarten dieser Gruppe, nämlich: *P. polonica* Blocki, *P. slavica* Reuss, *P. styriaca* Pritzel etc. Dass die morphologische Unterscheidungsmerkmale zwischen den Arten nicht sehr erheblich und scharf sind, lässt sich damit erklären, dass die Gattung *Pulsatilla* sehr jung und schwach differenziert ist. In dieser Gattung verwendeten binären Namen bezeichnen somit nicht Linné-sche Arten, sondern geographische Rassen oder Arten in statu nascendi.

Ausführlicher über *Pulsatilla Teklae* in der Schrift „Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises *Pulsatilla patens* (L.) Mill.“ in Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis, Riga, I (1926) pp. 81—108.

¹⁾ Compt. rend. de l'Acad. de la Soc. de Biolog. Paris T. XCII (1925) p. 880.

²⁾ Als ich am 20-XI. 1924. Folwark Pryciuny besuchte, wurde mir von einem dortigen Einwohner mitgeteilt, dass Fr. Tekla Symonowiczówna, welche dort zusammen mit ihrer Schwester Eufemja gelebt hat, leider schon längst gestorben. Ungeachtet dessen konnte ich diese Form bei Pryciuny wieder finden, da sie in grossen Massen in der ganzen Umgebung vorkommt.

Conclusio.

I.

Pulsatilla Wolfgangii Besser = *Anemone Wolfgangiana* (1826) = *P. Wolfgangiana* Reichenbach auct. suec. = *P. pratensis* Mill. s. str.
× *P. patens* Mill. s. str.

II.

Pulsatilla Wolfgangiana in Rehmann-Woloszczak, Fl. polon. exsicc. = *P. Wolfgangiana* seu *P. patens* var. *Wolfgangiana* auct. polon. = = (*Anemone*:) *Pulsatilla Teklae*¹⁾ Zamels in Compt. rend. de Soc. Biol. Paris T. XCII (1925) p. 880
(sive subsp. *Pulsatillae pateris Miller*).

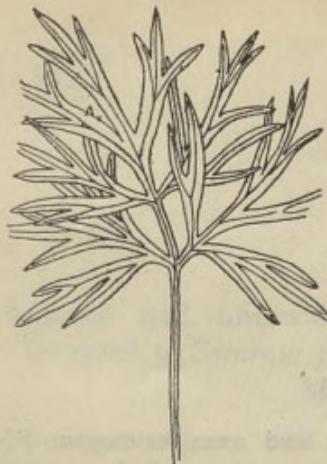
Diagnosis: Planta ex grege *P. patens* Mill. s. lat., floribus semper violaceis, foliis hysterantheis, pedatis (palmatis), imprimis laciniis foliorum magis elongatis et saepissime multo angustioribus, latitudinem illarum posterioris vix unquam attingentibus. Planta statuta et foliis valde variabilis.

Typus: Dr. E. Woloszczak, Flora polonica exsiccata, № 401 sub *P. Wolfgangiana*. Lithuania Priciuny, distr. Vilna, fl. 27-IV fol. 30-VIII 1895. leg. T. Symonowiczówna. In herbario musei botanici berolinensi accedit 20-II. 1896.

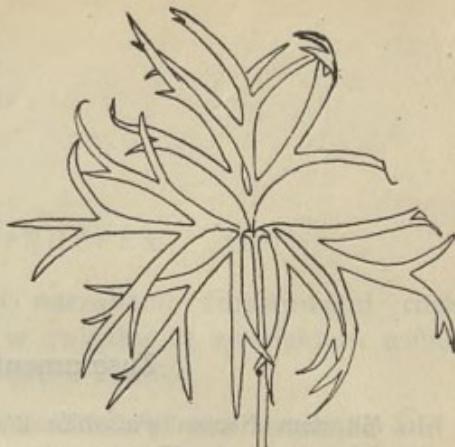
Distributio geographicā: Latvia (Lettonia): prope Daugavpils (Dünaburg) vidi in herbario cl. K. R. Kupffer sub *P. patens* var. *Krylowiana* et in herbario Naturforscher-Verein zu Riga cl. Lehmann; Polonia: prope Swentjany et prope Vilnam inter Podbrodzje et Bezdany (Santoka, Pryciuny - Majkuny, Dolnie - Skirsobol - Bezdajlesie - Bezdany) in locis crescendi anno 1924 observavi et legi; (an Sandomierska Puszca, Orliska distr. Rzeszów cl. Zapałowicz²⁾ sub *P. patens* a *Wolfgangiana*).

¹⁾ In honorem Teklae Symonowiczówna.

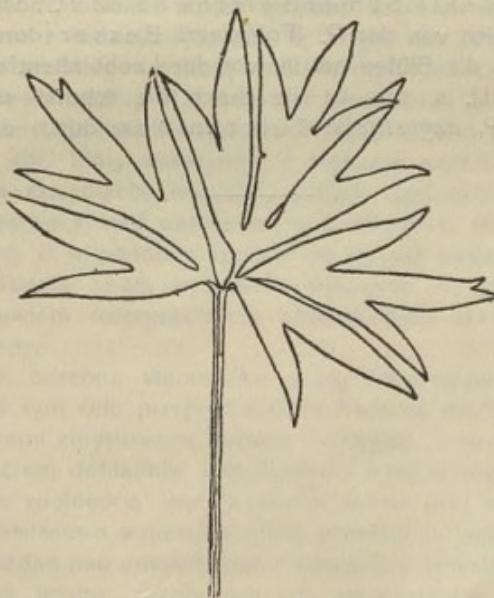
²⁾ Hugo Zapałowicz. Conspectus Flora Galiciae criticus. Vol. II. Kraków. 1908



Pulsatilla Wolfgangii Besser ex
Reichenbach, Plantae criticae,
Vol. IV. tab. 351 (1826) — prope
Wilno leg. Anth. Melthier.



Pulsatilla Teklae Zamels ex Rehmann-
Wołoszczak, Flora polonica exsiccata,
Nr. 401. Pryciuny prope Wilno leg. T. Sy-
monowiczówna 1895.



Pulsatilla patens Miller.
Latvia, prope Koknese (Kokenhusen)
leg. P. Lackschewitz 25-VI. 1906. Nr. 7291.

Zusammenfassung.

1. Mit dem Namen *Pulsatilla Wolfgangii* sind ganz heterogene Formen bezeichnet und identifiziert worden.
2. Die Originalpflanze der *P. Wolfgangii* Besser (1826) ist ein Bastard von *P. pratensis* Mill. und *P. patens* Mill.
3. Die in Rehmann u. Woloszczak, Flora polonica exsiccata № 401 (1895) als *P. Wolfgangiana* herausgegebene Form ist eine besondere geographische Rasse aus der Gruppe *P. patens* s. lat. mit der Verbreitung zwischen Daugavpils in Lettland und Wilno in Polen, welche ich nach der Sammlerin dieser Pflanze Fr. Tekla Symonowiczówna als *P. Teklae* benannt habe. Sie unterscheidet sich von der *P. Wolfgangii* Besser durch pedate Blätter und dadurch, dass die Blüten bei ihr vor der Laubblattentfaltung erscheinen. Von *P. patens* Mill. s. str. ist sie durch die schmal- und langzipfeligen Blätter und von *P. angustifolia* Turczaninow durch die violetten Blüten verschieden.

JAN PRÜFFER.

Badania nad unerwieniem i narządami zmysłowemi rożków i skrzydeł u *Saturnia pyri* L. w związku ze zjawiskiem wabienia samców przez samice.

On sense organs and the innervation of the antennae and the wings of *Saturnia pyri* L. and their relation to the phenomenon of the luring of males by females.

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu dnia 1.V. 1926 r.

Spostrzeżenia i eksperymenty Fabra (15) i Forela (17) oraz badania morfologiczne Niedena (52) postawiły rodzinę *Saturniidae* na wyjątkowem stanowisku. Z jednej bowiem strony zjawisko wabienia samców przez samice objawiać się miało z nadzwyczajną siłą, z drugiej zaś pomimo bardzo wyraźnego dymorfizmu płciowego rożków, *sensilla coeloconica*, uważane za organa węchowe występuły według Niedena w nieznacznej ilości lub nawet jakoby miały być nieobecne. Na zasadzie tych dwóch faktów, jako też na zasadzie prac McLindoo (47, 48), który wskazywał, iż organem węchu u owadów są pory, znajdujące się na skrzydłach, nogach i innych częściach ciała, opracowując wyniki swych obserwacji nad wabieniem u *L. dispar* L. (rok 1924, 57, str. 10) wyglossił zdanie, iż w podobny sposób nie można wytlumaczyć tych zjawisk u *Saturniidae*. Zdanie swoje opierałem wyłącznie na pracach poprzednich autorów, sam bowiem rozporządałem tylko schemi okazami różnych przedstawicieli tej rodziny.

Pozornie tak odrębne stanowisko grupy *Saturniidae* pragnąłem jednak bliżej wyjaśnić. W tym celu przeprowadziłem badania morfologiczne nad unerwieniem i narządami zmysłowemi rożków i skrzydeł, które w niniejszej pracy są opisane. Przyczem dokładniej uwzględniam tylko te organa, które mogłyby stać w związku ze zdolnością jaką wykazują samce przy odnajdywaniu samic, o innych tylko nawiasowo wspominam lub zupełnie je pomijam.

Rezultatów badań nad unerwieniem i narządami zmysłowemi odnóż, które dotychczas nie są jeszcze zakończone, nie uwzględniam w niniejszej pracy, zresztą nawet według McLindoo odnożą odgrywają podzielniejszą rolę przy odbieraniu wrażeń węchowych.

Pracę niniejszą wykonałem w Wilnie, a także w Rosyjskiej Stacji Zoologicznej w Villefranche-sur-Mer (sierpień i wrzesień 1925 r.).

Na tem miejscu czuję się w miłym obowiązku złożyć serdeczne podziękowanie panu Dr. Jerzemu Alexandrowiczowi, profesorowi histologii Uniwersytetu Wileńskiego za wiele cennych wskazówek, a przedewszystkiem za zaznajomienie mnie z metodą barwienia totalnego za pomocą bieli rongalitu.

Również serdeczne podziękowanie składam Dyrekcji Rosyjskiej Stacji Zoologicznej w Villefranche, a szczególnie p. Dyr. Dr. M. Dawydowowi i p. Dr. E. Tregubowowi za miejsce w Stacji oraz wszelkie ułatwienia w pracy, które pozwoliły mi znacznie intensywniej pracować niż było to możliwe w kraju. Przytem muszę zaznaczyć, iż wiele najlepszych preparatów udało mi się otrzymać właśnie w Villefranche, w miejscu gdzie *S. pyri* jest formą stale występującą.

Wszystkie rysunki wykonała p. Eugenja Kowalska, rysowniczka Zakładu Zoologii U. S. B. w Wilnie z wyjątkiem niektórych schematów, które odrysowała p. Eliza Świętochowska.

M A T E R J A Ł.

Badania przeprowadzałem nad trzema gatunkami, należącymi do rodzin *Saturniidae*, a mianowicie *Eudia spinii* L., *E. pavonia* L. i *Saturnia pyri* L. 100 poczwarek *E. spinii* i 200 poczwarek *S. pyri* sprowadziłem z Wiednia z firmy Otto Muhr. Gąsienice *E. spinii* według danych firmy zostały zebrane w okolicach Wiednia, a *S. pyri* były hodowane w ogrodzie w Wiedniu.

Nieliczny materiał *E. pavonia* i 80 egzemplarzy *S. pyri* pochodziły z jaj uprzejmie mi przesłanych przez p. Antoniego Dryje, prowadzącego hodowlę owadów w Lublinie, za co Mu na tem miejscu serdecznie dziękuję.

Wylegle z jaj gąsienice *E. pavonia* karmiłem liśćmi malin ogrodowych. Hodowały się bardzo dobrze, ucierpiały tylko w czasie transportu, gdyż wyległy się w przesyłce pocztowej. Ze stu wyległych gąsienic żywych doszło tylko 7, z tego 6 doprowadziłem do stadu *imago*.

Z jaj *S. pyri* gąsienice wyległy się w czerwcu. Hodowla znacznie ucierpiała z powodu rozwijającej się kryształicy. Ze 100 jaj otrzymałem 92 gąsienice z których przepoczwarczyło się 42. Gąsienice karmiłem liśćmi śliwy.

Prócz żywego materiału rozporządzałem suchimi okazami niektórych form z rod. *Saturniidae*, jak np. *Aglia tau* L. oraz różnych gatunków z rodzin *Lymantriidae*, *Lasiocampidae* i innych, dawniej zaliczanych do ogólnej nadrodziny *Bombyciidae*.

Suchy materiał w głównej mierze pochodził z moich zbiorów (z okolic Krakowa, Częstochowy, Wilna i t. d.), częściowo zaś ze zbiorów Muzeum Zoologicznego przy Zakładzie Zoologicznym Uniwersytetu Stefana Batorego. Powyższy materiał posłużył mi do celów porównawczych przy oprac-

cowywaniu zewnętrznej morfologii rożków i skrzydeł u trzech wymienionych na wstępnie gatunków z rodziny *Saturniidae*.

W czasie badań nie udało mi się ustalić dokładnego czasu kolejnych zmian rozwojowych, ze względu na niezupełnie odpowiedni materiał. Poczwarki bowiem otrzymałem w grudniu, a miały one zapoczwarczyć się w sierpniu i w początkach września; bliższych określeń nie miałem. Już to samo uniemożliwiało ścisłe badania rozwoju postembrionalnego. A jeszcze komplikuje się sprawa, gdy zauważymy, iż poczwarki *Saturniidae* dość często przechodzą diapauzę.

Najbardziej charakterystycznie występuje diapauza w rozwoju poczwarek *E. spini*, jednak i u *S. pyri* mogłem zaobserwować stany zahamowania rozwoju poczwarki. I tak np. z materiału otrzymanego z Wiednia motyle wylęgły się w kilku serjach. Jedna partja wylęgła się w drugiej połowie lutego i pierwszej połowie marca (poczwarki były przechowywane w temperaturze pokojowej, a więc rozwój został przyśpieszony), druga w połowie lipca tegoż roku, a pewna część poczwarek zimowała w roku 1925/26.

Wyleganie się (w dwóch porcjach jednego roku) motyli z wiedeńskiego materiału można stosunkowo łatwo wytlumaczyć oddziaływaniem podwyższonej temperatury w zimie r. 1924/5. Część z nich najwidoczniej pod wpływem temperatury pokojowej została pobudzona do szybszego rozwoju, dając motyle w drugiej połowie lutego i pierwszej połowie marca, część zaś nie poddała się nowemu czynnikowi, a ich rozwój przebiegał znacznie dłużej, gdyż motyle pojawiły się w drugiej połowie lipca; druga serja wylęgłych motyli w normalnych warunkach prawdopodobnie przechodziłaby roczną diapauzę.

Gąsienice, pochodzące z jaj, otrzymanych od p. A. Dry i zapoczwarczyły się w końcu lipca 1924 r. i wszystkie przechodziły diapauzę, tak, że w roku 1925 nie otrzymałem z nich ani jednego motyla.

Motyle *E. pavonia* wylęgły się w lutym, a więc wszystkie rozwój przyśpieszyły. Dorosłe postaci *E. spini* wylegały się od 23 stycznia do 4 lutego, znaczna jednak część poczwarek po raz drugi zimowała przechodząc diapauzę, a powtórny wyląg miał miejsce w lutym 1926 r.

M E T O D Y.

W celu poznania układu nerwowego i narządów zmysłowych rożków i skrzydeł sporządziłem preparaty totalne oraz robiłem skrawki odpowiednich organów.

Do badań totalnych stosowałem metodę barwienia układu nerwowego błękitkiem motylenowym i bielą rongalitu, przyrządzonego według Unny (80). Obydwie metody używałem zarówno w formie injekcji, jak i wybarwiając w słabych roztworach. Jako materiał służyły mi poczwarki i dorosłe osobniki *S. pyri*; prócz tego dla porównania injekowałem różnych przedstawicieli z pośród *Lymantriidae*, *Noctuidae* i *Geometridae*.

Injekcja poczwarki. Mała przezroczystość rożków, jak również i skrzydeł u *imago* utrudnia badania układu nerwowego, a zwłaszcza zakończeń nerwowych, przeto rozpoczęłem swoje poszukiwania nad temiż organami u poczwarek.

Do injekcji poczwarek używałem rozcynu bieli rongalitu w fizjologicznym roztworze soli kuchennej (1 cz. rongalitu na 4 cz. 0,75% NaCl) mniej więcej 1 cm³ na poczwarkę. Zastrzyki robiłem strzykawką Record, przekluwając cienką igielką pokrycie chitynowe poczwarki w okolicach: a) głowy, zwracając koniec igielki ku nasadzie rożków, b) wierzchołka rożków, a igłę wprowadzając pod rożek, c) nasady skrzydeł i d) wierzchołków skrzydeł. Najlepsze rezultaty otrzymałem, injekując głowę i nasady skrzydeł.

Preparowałem poczwarkę w 12 — 16 godzin po injekcji. W tym celu cienkimi nożyczkami rozcinałem ją wzduż granic nasady głowy i zewnętrznych granic skrzydeł; następnie wprowadzałem nożyczki w szparę w chitynie poza głową i odcinałem połączenie ciała z głową. Odjęta część chitynowych pokryw zawierała głowę wraz z rożkami, nogi i skrzydła.

W celu wypreparowania rożków odcinałem z jednej strony pokrywy wraz z parą skrzydeł, poczem łuskę, zawierającą nieodciętą parę skrzydeł, głowę i rożki pomieszczałem w płaskiem naczyniu z rozcynem bieli rongalitu (1 cz. bieli rongalitu na 100 cz. 0,75 NaCl). Następnie pod lupą binokularną wypreparowałem nogi, a na końcu głowę z rożkami.

W odciętej w powyższy sposób części poczwarki zazwyczaj znajdowały się odnóża I-szej i II-giej pary, trzecia para pozostawała pod błoną otulającą skrzydła, pokrywając część tułowia i odwłoku. Po wypreparowaniu nóg dokładnie widać ułożone rożki, osłonięte od wewnętrz dość sprężystą błoną chitynową. Po zdjęciu tej ostatniej i po przecięciu głównych połączeń trachei, które leżą u poczwarki przy nasadzie rożka, ostrym skalpelem oddzielałem głowę wraz z rożkami od chitynowych okryw.

W podobny sposób wypreparowałem skrzydła.

Dobrze wybarwione objekty przenosiłem na 10—12 godzin do 8—10% molybdenianu amonowego; niedostatecznie zaś zabarwione pozostawiałem jakiś czas pod kloszem w wilgotnej atmosferze. Po tym zabiegu najczęściej innych środków nie potrzebowałem stosować. W pewnych jednak wypadkach zmuszony byłem dobarwiać w słabym rozcynie bieli rongalitu (1 cz. bieli rongalitu na 100 cz. 0,75% NaCl). Dobarwanie trwało od 1—12 godzin. Po utrwaleniu preparat plukalem w wodzie destylowanej przez 10—12 godzin.

Przenoszenie rożków, nóg i skrzydeł nastręczało znaczne trudności, a wreszcie preparaty kurczyły się w molybdenianie amonowym, przeto zastosowałem nalepianie na szkiełka nakrywkowe wypreparowanych organów zaraz po ich wydobyciu z osłon chitynowych. W tym celu po wypreparowaniu wsuwałem pod nie w słabym rozcynie bieli rongalitu szkiełka nakrywkowe, a następnie wydobywałem te ostatnie wraz z preparatem. Na szkiełku dany organ odpowiednio rozprostowywałem i podsuszałem go tak, aby przylepił się do

szkiełka. Należy jednak zwracać uwagę aby preparat całkowicie nie wysechł, gdyż po wyschnięciu staje się bezwartościowym. Po przylepieniu mogłem swobodnie go przenosić wraz ze szkiełkiem przez odpowiednie płyny, a w czasie utrwalania nie zmieniał ani długości, ani wyglądu.

Próby utrwalania w pikrynianie amonowym nie dały dobrych rezultatów.

Utrwalone i wypłukane preparaty przenosiłem przez alkohol absolutny (pierwszy raz 15 m., drugi—10 m.), xylol do damaru, przytem stosowałem sposoby, podane przez J. Alexandrowicza (1).

Przy barwieniu skrzydeł u postaci dorosłych stosowałem zwykłe metody barwienia totalnego, tak, że nie będę ich tu omawiać. Nawiasowo wspomnę, że dobre preparaty poczwarki barwionych bielą rongalitu były bez porównania częstsze od barwionych błękitem metylenowym, natomiast skrzydła imago, często lepiej się barwiły pod działaniem ostatnio wymienionego barwika. Preparaty, przeznaczone do badań morfologii rożków i skrzydeł postaci dorosłych, otrzymywałem lugując je w cieplym, nasyconym roztworze KOH (8—12 godzin), oraz odbarwiając za pomocą diafanolu.

Najlepsze preparaty użylikowania skrzydeł imago otrzymałem, stosując metodę Landois (41) odlepiania łusek od błony skrzydłowej zapomocą kolodium. Robilem też próbę prześwietlania łusek diafanolem, gdyż utrudniają one zbadanie innych organów, położonych na skrzydłach — nie otrzymałem jednak dobrych rezultatów. Wprawdzie diafanol bardzo dobrze prześwietla łuski, jak to donosił Breitenbach (5) mimo to sama ich obecność w znacznym stopniu utrudnia badanie por, kolców zmysłowych i t. p.

Skrzydła pozbawione łusek podbarwiałem roztworem eozyny w alkoholu absolutnym. Barwione wodnym roczynem eozyny w znacznym stopniu tracą barwę w czasie przeprowadzenia ich przez niższe alkohole, a barwa bardziej uplastyczna obraz. Preparaty zamykałem w balsamie kanadyjskim.

Wreszcie niezabarwione różki, wypreparowane z poczwarki, przechowywałem w glicerynie.

Skrawki. Materjały, przeznaczone do sporządzania skrawków, utrwałem w Carnoy, płynie Gilsona, Henningsa, w alkoholu z formaliną, alkoholu z eterem; najlepsze rezultaty otrzymałem, utrwalając w Carnoya (bez sublimatu).

Po utrwaleniu i odwodnieniu preparaty przeprowadzałem przez celoidynę metodą Rpaty'ego (diafanolu wówczas nie miałem), a następnie zatapiałem w 52° lub 54° parafinie. Zamiast celoidyny probowałem używać methylbenzoatceloidin (wedł. Péterfi) zapomocą jednak tej metody nie otrzymałem tak dobrych wyników, jak zapomocą pierwszej.

Różki wypreparowane z poczwarki utrwałem w płynie Carnoya lub w mieszaninie alk. absolutnego i eteru.

Obydwie metody dały zadawalniające rezultaty; miękkie pokrycie zewnętrzne takich preparatów umożliwiło zatapianie tylko w parafinie, pomijając celoidynę.

Barwiłem przeważnie hematoxyliną żelazistą Heidenheina, Delafielda, Carazziego, a także stosowałem hematoxylinę Mallory'ego według kombinacji Bretschneidera (6), dwie ostatnie metody dawały najwyraźniejsze obrazy.

W niniejszej pracy podaję stosunkowo mało pomiarów, a to z dwóch względów. Po pierwsze miałem do czynienia z organami, znajdującymi się w stadium rozwoju, których wiek nie był mi bliżej znany, a więc tem samem pomiary mają tylko wartość orientacyjną, a nie mogą obrazować wielkości danych typów komórek, a powtórne molybdenian amonowy, w którym utrwalalem preparaty, zmienia nieco obrazy, przeto pomiary utrwalonych preparatów nieściśle odpowiadają rzeczywistości.

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.

I. Morfologia i unerwienie rożków u Saturniidae.

A. Morfologia rożków.

Rożki Saturniidae po raz pierwszy dokładnie zostały zbadane przez Niedena (52). Przeprowadzając badania nad morfologią antenn wielu gatunków z pośród Heterocera Nieden, opracował je u obu płci *Saturnia pyri* L., *Eudia pavonia* L. i *Aglia tau* L., podkreślając ich dymorfizm płciowy, najsilniej się wyrażający u *E. pavonia* L.

W 1911 r. Böhm (3) dorzucił kilka nowych szczegółów, odnoszących się do budowy narządów zmysłowych u obu płci *E. pavonia* L.

Prace obydwu autorów dość wyczerpująco przedstawiają morfologię rożków rodzaju *Saturnia* i *Eudia*, to też nie będę ich szczegółowo opisywać, a podkreślić tylko różnice, jakie zaobserwowałem w moich badaniach.

Rożki Saturniidae należą do typu *antennae ciliatae bipectinatae*.

Z pośród narządów zmysłowych, według Niedena, najbardziej charakterystyczną cechą byłby rozwój u ♂♂ *s. trichodea*, które w postaci bardzo długich włoskowatych organów są ulożone wzdłuż bocznych promieni; układają się one w sześciu rzędach, po trzy z każdej strony promienia. Promienie rożka u *S. pyri* L. i *E. pavonia* L. są umieszczone po parze w proksymalnej i dystalnej części każdego z członów. Jeden pas *s. trichodea* proksymalnego promienia łączy się wierzchołkami z jednym z pasów tychże organów dystalnego promienia poprzedniego członu. Drugi pas omawianego promienia wierzchołkami styka się z wewnętrznym pasem



Fig. 1.

Górna część rożka ♂ *pyri* ♂ (od 20–25 członu) widziana od przodu (r. dist.—górnego, r. prox.—dolne odgałęzienie tegoż członu).

dystalnego promienia tegoż członu, a zewnętrzny pas tego promienia łączy się z zewnętrznym pasem proksymalnego promienia następnego członu (Fig. 1 i 2). Na skutek takiej budowy u ♂♂ *E. pavonia* L., *E. spinī* L., a także i u *S. pyri* L. wszystkie promienie rożka łączą się w jeden jak gdyby listek zmysłowy. Jeszcze dokładniejsze zespolenie poszczególnych członów następuje skutkiem tego, że na tylnej stronie rożka *s. trichodea* przechodzą na *funiculus*, łącząc pasy wyrostków proksymalnych z dystalnymi każdego z członów.

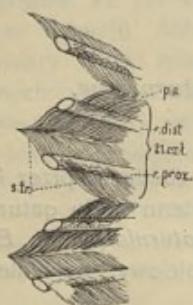


Fig. 2.

Schemat ułożenia i połączeń *s. trichodea* między sąsiednimi odgałęzieniami rożka u samców *S. pyri* (s. tr.—*s. trichodea*; 21 czł.—odgałęzienia 21-szego członu rożka, r. dist.—górnne, r. prox.—dolne odgałęzienie tego samego członu; pa—przednia str. rożka).

ilości występują na nasadowych członach rożka i to przeważnie na jego tylnej stronie.

Prócz powyżej opisanych narządów na osi rożka występują dość grube i krótkie kolce oraz zagięte cienkościenne włoski (Dünnewandige Sinneshaaren — Nieden), umieszczone we wgłębieniach chityny. Brzegi jamek są osłonięte przez listkowatewysterki zewnętrznej warstwy chitynowego pokrycia *funiculus*.

Dla scisłości zaznaczę, iż po raz pierwszy listkowatewysterki dokładniej zostały opisane przez Böhma (3). Cienkościenne włoski zmysłowe Nieden porównywa z *s. coeloconica*, nie przeprowadzając ostatecznej identyfikacji. Już Schenk (66) opisał podobnej budowy *s. coeloconica* u *Psyche unicolor* Hfn. odróżniając je od typowych przypuszczał, iż zastępują one *s. styloconica*, których brak u tego gatunku.

Na przekrojach charakter tych organów całkowicie się wyjaśnia.

Na poprzecznym przekroju przez *funiculus* rożka *S. pyri* L. można zauważyć na przedniej stronie oraz na bokach licznie ułożone jamki.

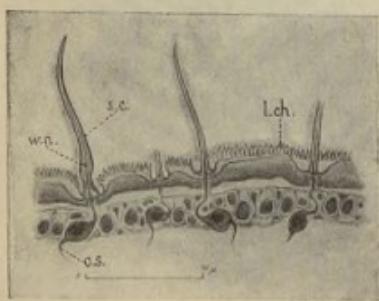


Fig. 3

Półschematyczny obraz przekroju części osi (*funiculus*) rożka samca *S. pyri*. (s.c.—*s. coeloconica*; c.s.—komórka nerwowo-zmysłowa; l. ch.—listkowatewysterki chitynowe). (Zeiss oc. 4, obj. DD).

Jamki otoczone są listkowatymi wysterkami zewnętrznej warstwy chitynowej. Na dnie jamki umieszczony jest cienkościenny włosek; u nasady jest dość szeroki, później jednak znacznie się wydłuża (Fig. 3). Dno jamki wyściela chityna cieńsza niż w innych miejscach. Przez środek chitynowego wyłania jamki przebiega kanalik, przez który przepływa dystalne włókno komórki nerwowej, leżącej w *funiculus*. Przebieg tego włókna i wejście do włoska zmysłowego najlepiej uwidocznić na totalnych preparatach. Cienkościenne więc włoski są bardzo wydłużonym stożkiem charakterystycznym dla *s. coeloconica*, a unierwiające je komórki nerwowe leżą w osi rożka. Neuryty tych komórek wchodzą w skład *ramus recurrens* (patrz niżej rozdział IV) tak, że ilość *s. coeloconica* można obliczyć według ilości komórek nerwowych osi rożka (Fig. 4).

U *S. pyri s. coeloconica* są rozrzucone po przedniej stronie i po bokach *funiculus*, a u *E. spini* i *E. pavonia* leżą przeważnie po bokach, a od przodu występują w znikomej ilości.

Ilość *s. coeloconica* u *S. pyri* jest bardzo znacząca i trudna do obliczenia ze względu na to, iż rozłożone są one na wypukłej powierzchni rożka. Nieden (52) podaje tablicę ilości poszczególnych narządów zmysłowych na rożkach u badanych przez siebie motyli; za *s. coeloconica* u *S. pyri* uważa tylko takie jamki, w których nie ma cienkościennych „włosów zmysłowych”; ilość tych ostatnich ma się wahać na obydwu rożkach u samców od 205—207, a u samic około 155.

Stanowisko i obliczenia Niedena nie wydają mi się słuszne. Jeśli bowiem oglądać rożek wypreparowany z poczwarki na parę dni przed wylegiem *imago*, a więc wówczas, gdy rożek jest już definitelywnie ukształtowany, lecz niezupełnie jeszczé wybarwiony, to nie można znaleźć ani jednej jamki, pozbawionej „cienko-

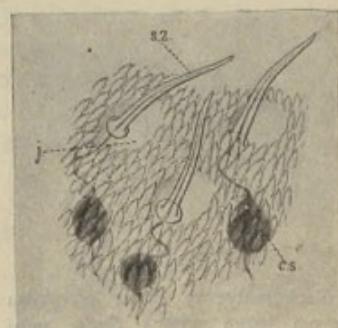


Fig. 4.
Powierzchnia zmysłowa osi rożka samca *S. pyri* (c. s.—komórki nerwowo-zmysłowe, połączone z *r. recurrens*; j.—jamka *s. coeloconicum*; s. z.—jej stożek zmysłowy).



Fig. 5.
Przednia strona jednego członu osi rożka samicy *S. pyri* (widoczne są liczne jamki i stożki *s. coeloconica*).

ściennego włoska". Jedne z nich tylko będą zawierały dość długie włoski, drugie — bardzo krótkie, w zupełności przypominające typowe stożki zmysłowe opisane przez Schenka (66), Forela (17) i innych (Fig. 5). Pomiędzy temi dwoma typami można znaleźć wszystkie możliwe przejścia. Na preparatach barwionych łatwo można się przekonać, że wszystkie te jamki o krótkich stożkach lub o stożkach wykształconych w postaci włosów są unerwione przez te same grupy komórek, nie różniących się ani kształtem, ani wielkością, a połączonych z *r. recurrens* (patrz niżej). To też wszystkie jamki należy uważać za *s. coeloconica* a liczba ich będzie bardzo duża, zwłaszcza u samców; u samic ilość *s. coeloconica* jest mniejsza, biorąc pod uwagę poszczególne człony, (całości nie obliczałem); ich stosunek u samców i u samic będzie się wyrażał jak 3:1.

Fig. 6.

Półschematyczny obraz przekroju z osi rożka samca *Eudia spinii* (c. s. — sens. *coeloconicum*). (Zeiss oc. 4, obj. DD).

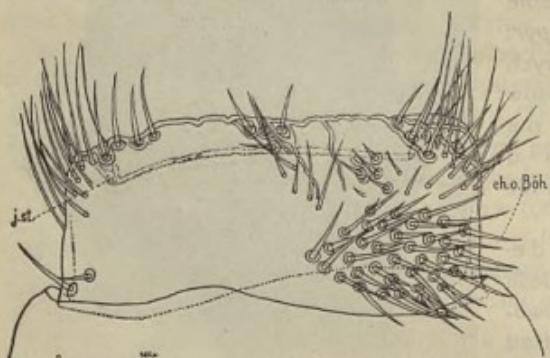
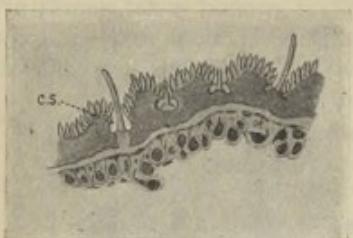
U *E. spinii* stożki zmysłowe są krótsze i mniej przypominają włosy zmysłowe (Fig. 6), zresztą ani budową, ani położeniem nie różnią się od tychże u *S. pyri*.

U ♀♀ *E. pavonia* Nieden nie znalazł organów, któreby bez wahania mógł zaliczyć do typu *s. coeloconica*. Według mnie są one wyraźnie i liczne a rozmiieszczone po bokach rożka tak samo jednak zmienione jak u *S. pyri*.

W ostatecznym wniosku mogę zaznaczyć, iż u *S. pyri*, *E. pavonia* i u *E. spinii* *s. coeloconica* nietylko że liczniej występują niż u badanych przez Schenka (17), Niedena (52) i przeze mnie gatunków z pośród rodzaju *Lasiocampa*, *Gastropacha*, *Lymantria* i innych, lecz poza rodziną *Saturniidae* nie poznano jakiegokolwiek badż motyla, u którego te narządy choć w przybliżeniu odpowiadalyby liczbą tymże u *S. pyri*. Wreszcie *s. coeloconica* u *Saturniidae* rozrastają się do znacznie potężniejszych organów niż u większości innych motyli. A zatem rożki *Saturniidae*, a zwłaszcza u *S. pyri* będą się charakteryzować olbrzymim rozrostem jakościowym i ilościowym *s. trichodea* i *s. coeloconica*; obydwa te fakty są niepośrednio znanego znaczenia przy omawianiu zjawisk wabienia.

Fig. 7.

Schemat ulożenia szczeć zmysłowych organu Böhma na drugim członie (*pedicellus*) rożka *S. pyri* (j. st. — jamka stawowa w której wnika nasada III-go członu rożka; ch. o. Böh. — szczeć zmysłowa organu Böhma).



Na zakończenie tego rozdziału pragnę zwrócić uwagę na ułożenie kolców zmysłowych, po raz pierwszy i jedyny opisanych przez Böhma (3) u *Bombycidae* i *Noctuidae*.

U podstawy *scaphus*, a zwłaszcza na bokach ustawione są u *S. pyri* krótkie o szerokiej podstawie cienkościenne kolce, tworzące rodzaj niezamkniętego pierścienia wokół tego członu. Przy nasadzie kolca często znajduje się dodatkowy wałek chitynowy. Podobne kolce występują na *pedicellus* w postaci dwóch bocznych skupień oraz w niewielkiej ilości na dystalnym jego brzegu. (Fig. 7- Tab. IV, fig. 11 i 12).

Böhm (3 str. 14) przypuszcza, iż stoją one w związku z organem Johnstona. Przypuszczenie to nie trafia mi do przekonania. Kolce bowiem na *scaphus* unerwiają komórki nerwowe nieregularnego pierścienia nerwowego tegoż członu, a kolce na *pedicellus* są unerwiane przez pęczki komórek nerwowych, ułożonych poniżej organu Johnstona*). O funkcji tych kolców, które nazywam organami Böhma, nic konkretnego powiedzieć nie mogę.

Również niesłuszne, przynajmniej dla *S. pyri* jest twierdzenie Böhma, iż kolce owe liczniej występują u samicy niż u samców. Według moich obliczeń u ♂♂ na *pedicellus* jest ich od 105—124, podczas gdy u ♀♀ od 50—72.

Komórki organu Johnstona swym dystalnym końcem opierają się o chitynowe okrycie połączenia *pedicellus* z 3-cim członem rożka. W tem miejscu można zauważać jaśniejsze pasy podłużne, jak gdyby kanaliki w chitynie, łączące się z komórkami tego organu (Fig. 8, K. ch.); bliżej nie badałem ich stosunku z komórkami organu Johnstona.

B. Rozwój rożków *S. pyri* L.

Ponieważ kształt rożków *Saturniidae* tak bardzo odbiega od tegoż u większości innych motyli, postanowiłem wyjaśnić, w jaki sposób powstaje dwudzielność promieni rożków. W tym celu sekcjonowałem poczwarki *S. pyri* i badałem ich wygląd w kolejnych okresach czasu, począwszy od końca stycznia 1925 r. aż do połowy kwietnia tegoż roku.

Wymieniam daty dlatego, że nie miałem dokładnie określonego wieku poczwarek, przeto czas kształtowania się rożków byłby zupełnie nieuchwytny. W ciągu tego czasu otrzymałem obraz kolejnych zmian, jakim ulegają rożki

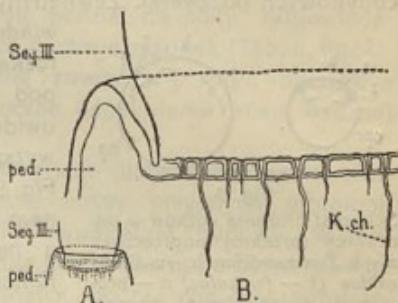


Fig. 8.

Schemat połączenia *pedicellus* z trzecim członem rożka; A — widziany z profilu, B — w przekroju (Seg. III — trzeci człon; ped. — *pedicellus*; K. ch. — kanaliki chitynowe, przebiegające od jamki stawowej do wnętrza *pedicellus*).

*) Stosunek tych komórek do kolców badałem na rożkach, wybarwianych blékitem metylenowym (Tab. II fig. 11; Tab. IV, fig. 2 i Tab. V fig. 1 c. s. o. Böh. sc i c. s. o. Böh. ped.).

począwszy od cienkościennych woreczków, nie wykazujących segmentacji, po przez jednodzielną antennę, charakterystyczną dla *Lasiocampidae* i *Lymantriidae*, aż do dwudzielnej *Saturniidae*. Zanim przystapię do bardziej szczegółowego opisu tych zmian, muszę zwrócić uwagę na położenie samego rożka w poczwarce, które jest inne u *Saturniidae* niż u reszty form pokrewnych.

Oglądając poczwarkę jakiegoś gatunku z rodzin *Lymantriidae* lub *Lasiocampidae* można łatwo zauważać, iż wewnętrzna część każdego rożka (promienie skierowane ku środkowej linii ciała) jest zwrócona ku powierzchni okryw chitynowych poczwarki. Zewnętrzny brzeg rożka, widoczny na poczwarcie, odpowiada *funiculus*, a zewnętrzne promienie samego rożka (leżące na zewnątrz *funiculus*) są podgięte pod wewnętrzne promienie tak, że zupełnie nie ujawniają się na powierzchni poczwarki (powyższe stosunki ilustruje schemat przekroju, patrz Fig. 9.a.). Ułożenie to stoi w związku z definitywnym ukształtowaniem rożków, których promienie u *imago* pod ostrym kątem osadzone są na *funiculus*, a wierzchołkowe części zwrócone są ku przodowi (patrz Nieden (52) rys. 5, 6; od 9—14; 21 i 22).

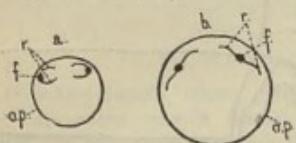


Fig. 9.

Schemat ułożenia rożków w poczwarce (przekrój poprzeczny), a.—u *Lymantriidae*, b.—u *Saturniidae* (f.—*funiculus*, r.—promienie (odgałęzienia) boczne, o.p.—osłona poczwarki).

U *Saturniidae* promienie rożków stoją pod prostym kątem do *funiculus*, to też sam rożek jest płaski. Taka właściwość budowy ujawnia się już u poczwarki. Na zewnętrznym pokryciu chitynowym poczwarki dokładnie rysuje się cały rożek, a więc wewnętrzne i zewnętrzne promienie, a między nimi osią rożka (Fig. 9.b). Rożek więc całą przednią powierzchnią przylega do chitynowego pokrycia.

Po otworzeniu osłon poczwarki, rożek od tylnej strony t. j. od tej, która przylega do tworzącego się ciała, okryty jest przezroczystą błonką chitynową.

Otolenie poszczególnych organów imaginalnych w poczwarce przez delikatną błonkę po raz pierwszy stwierdził Weismann u *Musca domestica* (76), uważając ją za rezultat wylinki. W poczwarce według tego autora owad leniałby dwa razy (drugi raz wytwarzając chitynę *imago*); błonę tę łatwo zauważać, gdyż jest lekko zabarwiona. Przednią stroną rożek wprost przylega do okryw chitynowych i jest jak gdyby przylepiony do nich lepką substancją.

W pierwszym okresie rozwoju, t. j. począwszy od końca stycznia rożek ma wygląd cienkościennego jednolitego woreczka; jako jasne pasma (przy świetle przechodzącym ciemne) rysuje się w nim układ trachealny (Tab. I, fig. 1 i 2; Tab. II, fig. 2 i 4). Trachea wnika w postaci jednego grubego pnia oraz kilku drobniutkich cewek, odgałęziających się od splotu trachealnego, otaczającego mózg. Główny pień trachealny zajmuje mniej więcej środek *funiculus* i przebiega aż do wierzchołka kształtującego się rożka, tworząc na jego wierzchołku coś w rodzaju kłębka *). Drobniejsze rurki, wnikające do rożka, częściowo opłatają

*). Według Ganina (21) twórcza część trachei.

główny pień, częściowo rozpadają się na drobniejsze rurki w nasadowej części rożka.

Zarówno od głównego pnia trachealnego, jak i od dodatkowych cewek, a zwłaszcza od opłatających główny pień oddzielają się odgałęzienia na boki. Wreszcie każde boczne odgałęzienie rozpada się na coraz to drobniejsze rurki, bardzo często kończące się drobnymi kłębuzkami, naokoło których gromadzą się skupienia pozostałości tkanki tłuszczowej (Körnchenkugeln - Weismanna). Całość rożka wypełnia przezroczysta, o żółtawem odcienie hemolimfa.

Zarysowywanie się płytów segmentacyjnych zauważylem w końcu lutego. Ścianki rożka zlekka okazywały podział na płaty, odpowiadające poszczególnym członom rożka. Stadżum to ilustruje rysunek (Tab. II, fig. 2). Układ trachealny w tem stadżum jest bardziej zwarty t. j. rurki, opłatające główny pień, silniej do niego przylegają, a boczne odgałęzienia mają bardziej prawidłowy przebieg.

W dość krótkim czasie przewężenia, oznaczające płaty, coraz głębiej wnikażą ku przyszłemu *funiculus*, tworząc wyraźne zarysy przyszłych promieni. Promienie jednak są jednolite, a nie okazują dwudzielnej budowy. W tem stadżum rożek zbliżałby się do budowy *antennae pectinatae* np. u *Lymantriidae*.

Rozdwajanie się promieni. 27 marca po raz pierwszy spostrzegłem, iż na wierzchołku każdego plata powstaje wpuklenie, dzielące je na dwie części. W tym też czasie powstaje wyraźna segmentacja *funiculus*, a prawa i lewa jego strona rozwija się z dwu wzdęć, przylegających do odpowiedniego plata (Tab. I, fig. 1 i 2; Tab. II, fig. 3, 4 i 5).

Wpuklenia w płytach wyraźniej występują w środkowych członach, a tracą na wyrazistości w części wierzchołkowej i podstawowej.

U samic wpuklenia mniej są wyraźne, co stoi w związku ze słabszym rozwojem bocznych promieni u *imago* (Tab. I, fig. 2).

Po upływie 10—16 dni następuje podłużny podział każdego plata na dwa płaty potomne z których każdy już teraz odpowiada określonymu promieniowi rożka typu *antennae bipectinatae* postaci dorosłych.

Układ trachealny okazuje jeszcze wyraźniejszą koncentrację niż w poprzednim stadżum. W osi *funiculus* przebiega główny pień trachealny, wokół którego wiją się dodatkowe cewki, wnikające do rożka niezależnie od pierwszego, a także wtórne odgałęzienia obu kategorii cewek trachealnych. Z poszczególnych natomiast bocznych płyt cofają się większe rurki trachealne tak, że w starszym stadżum rozwojowym t. j. wówczas, gdy każdy z płytów wyraźnie podzielony jest na dwie części, do nieznacznej tylko liczby płyt wnikają wyraźne cewki trachealne. Właściwy charakter podziału płyt występuje dopiero na podłużnych skrawkach, otrzymanych po przeprowadzeniu cięcia stycznego do powierzchni rożka.

Na przekroju (Fig. 10) można spostrzec, iż hypoderma składa się z jednej warstwy komórek brukowych; granice między komórkami są niewyraźne; jądro komórkowe pęcherzykowate, bardzo często o dwóch jąderkach. Budowa komórek całkowicie odpowiada typowym komórkom hypodermalnym owadów,

znajdujących się w okresie metamorfozy. W wierzchołkowych częściach każdego z płytów komórki hypodermalne wrastają ku *funiculus*, rozdzielając je na dwie części, odpowiadające u dorosłych postaci dwóm promieniom z każdej strony jednego członu rożka. Na dnie wrostu hypodermalnego widać większe nagromadzenie się komórek, robiące wrażenie wielowarstwowego czopu. Obrazy takie ziąd pochodzą, iż wzdużny podział płatu przebiega po linii nieco skróconej i skośnie do *funiculus*.

Oglądając dzieląc się promienie w późniejszych stadjach rozwojowych, można dostrzec (Tab. IV, fig. 4), iż podstawa dolnego promienia każdego członu częściowo przykrywa podstawę górnego odgałęzienia. To też gdy mamy obraz przekroju jednego promienia, otrzymanego od cięcia prostopadłego do wrostu w wierzchołkowej części, wówczas dno nie będzie prostopadle przecięte,

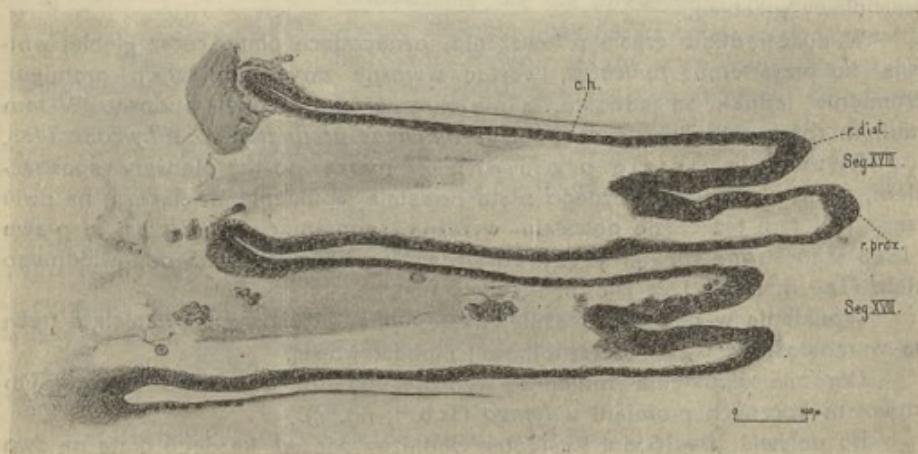


Fig. 10.

Przekrój styczny przez pierwotnie pojedyńcze promienie boczne dwóch członów rożka *S. pyri* ♂ w czasie ich wzdużnego dzielenia się na dolny i górny promień (Seq. XVIII—promienie 18-go członu; Seq. XVII—promienie 17-go członu; r. dist.—górny, r. prox.—dolny promień tegoż członu; c. h.—komórki hypodermu).

a otrzymamy prócz komórek hypodermalnych, ograniczających rożek, jeszcze pewną liczbę komórek z powierzchni jednego lub drugiego odgałęzienia, a więc pozorny czop będzie powstawał raz z jednej, drugi raz z drugiej strony wrostu.

Jednocześnie z podłużnym dzieleniem się promieni następuje różnicowanie się *funiculus*. Polega ono głównie na tem, że oś rożka staje się coraz bardziej wypukła, a promienie przez to przesuwają się ku tylnemu jej obwodowi. Najwyraźniej zmiany ułożenia promieni w stosunku do osi rożka ujednaczniają się w ostatnim stadjum jego rozwoju. W czasie, gdy oczy otrzymują barwik, wykształca się wyraźny i gruby pancerz chitynowy, jak gdyby zaciskający poszczególne części rożka. Promienie boczne cienią, a między niemi powstaje

wolna przestrzeń; jedynie u nasady obydwa potomne promienie są ze sobą połączone płaskim pomostem (Tab. II, fig. 6), niema już natomiast połączenia przy nasadzie osi pomiędzy odgałęzieniami dwu sąsiednich członów tak, jak to miało miejsce jeszcze w poprzednim stadżum rozwojowem.

Proces różnicowania się barwika w poczwarcie trwa krótko, zaledwie kilka dni i w tym czasie następuje definitiveny rozdział pomiędzy promieniami jednego i tego samego członu. Jednocześnie z podziałem promienie przesuwają się na tę powierzchnię *funiculus*, która jest skierowaną ku tyłowi tak, że symetryczne promienie prawej i lewej strony omal że nie stykają się ze sobą tylną częścią nasad, jak to ma miejsce u dorosłych postaci (Fig. 11).

Na zasadzie powyższych danych można wyciągnąć wniosek, iż podwójna „piórkowatość” rożków *Saturniidae* jest objawem wtórnym, zwiększającym powierzchnię rożka, natomiast nie mamy do czynienia z zasadniczo odmienną formą jego kształtowania się.

A dalej, ponieważ na powierzchni rożków rozwijają się liczne organa zmysłowe, przeto z góry już można było przypuszczać, iż w związku ze zwiększoną powierzchnią liczniej rozwiniętymi organami zmysłowymi, co w rezultacie sprawi, iż ich rożki będą bardziej wrażliwe niż innych motyli.

W powyżej podanym opisie pomijam wszystkie szczegóły metamorfozy rożka *S. pyri*, poza danemi, określającymi charakter rozwojowy *antennae bipectinatae*, gdyż to by mię już zbyt oddaliło od właściwego tematu.

Anomalie w budowie rożków, a także innych organów (Koźmiński 79) w większości wypadków pochodzą z zatrzymania rozwoju pewnej części danego organu, jak to miało możliwość się przekonać na zasadzie obserwacji u *S. pyri*, gdyż dość często wykluwały się *imagines* z rożkami, częściowo przypominającymi ich normalny wygląd, lecz we wcześniejszym stadżum rozwojowem.

C. Unerwienie rożków *S. pyri*.

Unerwienie rożków badałem u poczwarek i u postaci dorosłych. Przejrzystość i jasność obrazów, otrzymanych z poczwarek, skłania mnie do wcześniejszego omówienia unerwienia rożków poczwarki i przyjęcia tych stosunków za podstawę rozważań o budowie definitivej postaci.

Unerwienie rożków samców w stadżum poczwarki.

Nerw antennalny, przebiegający w puszce głowowej, składa się z dwóch zasadniczo różnych części. Główny pień, który odchodzi od *bulbus olfactorius deutocerebri*, słusznie uważany przez Bretschneidera (6) za wyłącznie czuciowy, barwi się bielą rongalitu na błękitno; nazywam go *Nervus antennalis I*. Obok niego, a często opłatając się wokoło niego, przebiega znacznie cieńszy nerw, barwiący się na ciemno-granatowo. Sądząc z przebiegu tego ostatniego

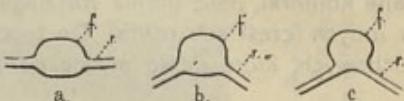


Fig. 11.

Stosunek osi rożka do bocznych promieni w czasie rozwoju poczwarki; a.—wczesne stadżum rozwoju bocznych promieni, b.—stadżum wzdużnego ich podziału, c—rożki *imago* (f.—oś rożka; r.—promienie boczne).

nerwu w puszcze główowej uważam go za motoryczny nerw antennalny *Bretschneidera*, a jak poniżej będę się starał wykazać jest to nerw o mieszanej czynności ruchowej i czuciowej, podobnie, jak to przyjmował ostatnio wspomniany autor; nerw ten będę nazywać *Nervus antennalis II*.

Układy, utworzone przez obydwa te nerwy, rozpatrzymy oddzielnie, a w tem miejscu tylko zaznaczę, iż *Nervus antennalis II* głównie unerwia *scaphus* (I czł. rożka), tworząc u nasady rożka niezupełnie regularny pierścień komórek nerwowo-zmysłowych *) (Tab. III a. s. s. i Tab. IV, fig. 3 a. s. s.); z nim też są związane komórki, dość licznie rozrzucone w *scaphus*, a w znacznie mniejszej ilości w innych częściach rożka. Do tego też układu zaliczam zakończenia nerwów ruchowych, które udało mi się odnaleźć tylko w I-ym członie rożka.

Nervus antennalis I.

Ogólna charakterystyka. *N. antennalis I* po opuszczeniu *deuto-cerebrum* przebiega, jako jednolity pień mniej więcej do nasady I-szego członu rożka w którym to miejscu rozdziela się, dając dwa odgałęzienia [jedno—po przyśrodkowej **) (wewnętrznej), drugie—po brzeżnej (zewnętrznej stronie)], symetrycznie przebiegające aż do wierzchołka anteny (Tab. III; Tab. IV, fig. 3. N. a. I d. i N. a. I s.; Tab. V, fig. 1 i 2). Od przodu, niedaleko brzegu przyśrodkowej strony osi rożka przebiega główny pień trachealny; od brzegu jest on objęty przyśrodkowem odgałęzieniem głównego pnia nerwu antennalnego (Tab. I, N. a. I d.).

Boczne i przyśrodkowe odgałęzienia *N. antennalis I* przebiegają w postaci szerokich pasów mniej więcej od nasady rożka aż do XX-go członu, poczem stopniowo się zwężają, a w ostatnim XXXV-ym członie rozpadają się na delikatne włókienka, dość trudno barwiące się bielą rongalitu. Od obu głównych odgałęzień *N. antennalis I* odchodzą wtórne odgałęzienia, unerwiające specjalne organa I i II-iego członu, promienie rożka oraz *funiculus*. Ze względu na charakter budowy całość unerwienia rożka można podzielić na dwie części, a mianowicie: 1) unerwienie *scaphus* i *pedicellus*, oraz 2) unerwienie reszty członów rożka.

W *scaphus* komórki i nerwy, odchodzące od *N. antennalis I*, tworzą organ Böhma I-szego członu (Tab. V, fig. 1, c. s. o. Böh. sc.). W *pedicellus* prócz pęczków, odchodzących od organu Böhma II-iego członu, znajduje się organ Johnstona, tworzący regularny pierścień komórek nerwowo-zmysłowych, których neurty wchodzą w skład obu pni *N. antennalis I* (Tab. III, R. Joh., Tab. IV, fig. 3 R. John.; Tab. V, fig. 1 i 3 c. o. Joh., fig. 2).

*) Nomenklatura według Droogleevera i Kappers'a (36).

**) Przy opisie okolic rożka orientuję go w położeniu naturalnym t. j. gdy wierzchołki rożka są zwrócone ku górze. Podstawą nazywam część nasadową rożka, stroną przyśrodkową—piórkowate promienie zwrócone ku głównej osi ciała zwierzęcia, brzeżną—piórkowane promienie, leżące po przeciwnej stronie. Przedem rożka nazywam całą powierzchnię rożka zwróconą ku przodowi, a tylną—powierzchnię zwróconą ku tyłowi t. j. ku przedtułowiu zwierzęcia.

Począwszy od III-ciego członu unerwienie każdego członu w zasadzie jest jednakowe, t. j. składa się z dwóch bocznych odgałęzień, odchodzących od pni wzdużnych, w poprzednim członie, rzadziej w drugim od dołu; boczne

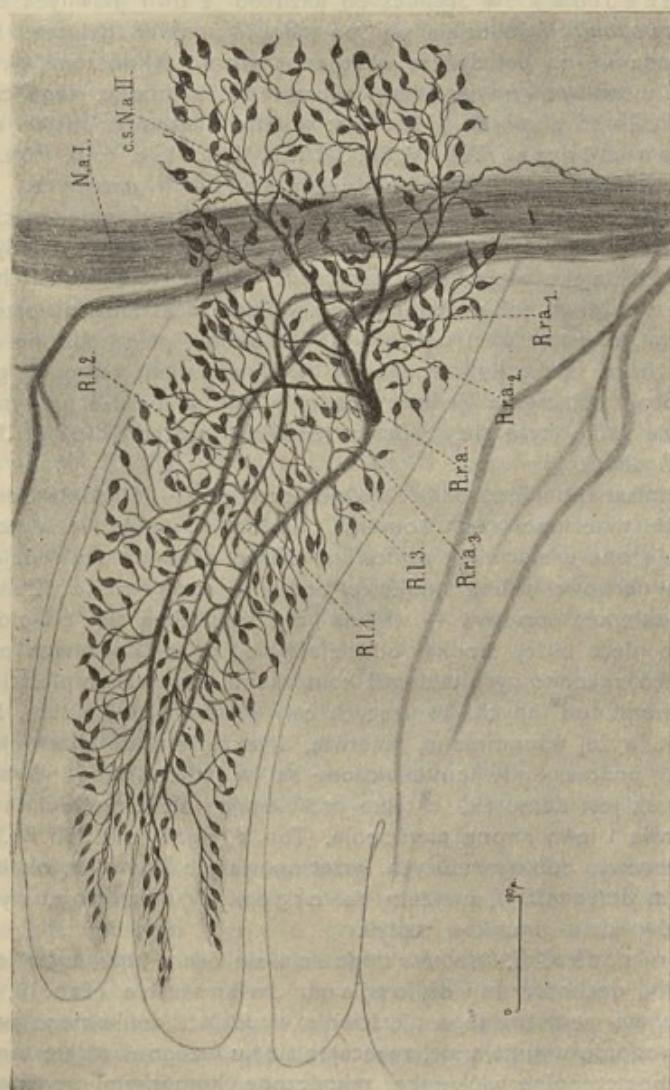


Fig. 12.

Schemat unerwienia polowy jednego członu rożka w stadium poczwarki (*N. a. I*—*Nervus antennalis I*, *R. r. a.*—*Ramus recurrentis anterior*, *R. l. a.*—*R. recurvus primus*, *R. r. a.2*—*R. r. secundus*, *R. r. a.3*—*R. r. tertius*, *R. l.1*—*R. lateralis primus*, *R. l.2*—*R. lateralis secundus*, *R. l.3*—*R. lateralis tercius*, *C. s. N. a. II*—*komórki Nervus antennalis II*).

odgałęzienia nazywam *rami laterales* (Fig. 12, *R. l.1*, *R. l.2* i *R. l.3*). *R. lateralis* rozdziela się na dwie, a czasem na trzy gałązki *r. lateralis*₁, *r. lateralis*₂ i *r. lateralis*₃, zdające do promieni (piórek) rożka. Od *ramus lateralis*₁ odchodzi zwrotna gałązka (Fig. 12, *R. r. a.*) do *funiculus* przedniej powierzchni

rożka — nazywam ją *ramus recurrens anterior*, a od *ramus lateralis*, odchodzi podobna gałązka, lecz znacznie krótsza do tylnej powierzchni — jest to *ramus recurrens posterior* (Tab. IV, fig. 1. R. r. p.).

Opis szczegółowy. W *scaphus* od każdego z dwu głównych odgałęzień (pnii) *N. antennalis I* oddziela się po jednej cienkiej gałązce, która w *pedicellus* rozpada się na pojedyncze włókna nerwowe, zakończone bipolarnymi komórkami nerwowo-zmysłowymi, tworzącemi w środku tego członu pęczki, złożone z 32—36 komórek w każdym; w tem miejscu u postaci dorosłych leży organ Böhma (Tab. IV, fig. 3 i Tab. V, fig. 1, c. s. o. Böh. sc.).

Na granicy *scaphus* i *pedicellus* oddzielają się od *n. antennales* dwie znacznie grubszego gałązki, które bardzo blisko odgałęzienia od pnia macierzystego, rozpadają się po przyśrodkowej i brzegowej stronie na liczne pojedyncze włókna nerwowe. Niedaleko wierzchołka *pedicellus* włókna nerwowe rozchodzą się w dwie strony z każdego boku. Jedna grupa włókien przechodzi na przednią stronę rożka, druga, okalając pień nerwowy swojej strony, przechodzi na tylną stronę. Z przodu rożka, blisko linii środkowej, włókna jednej i drugiej grupy schodzą się ze sobą; połączenia jednak między niemi są bardzo niewyraźne, podczas gdy w tyle rożka łączą się, tworząc jednolitą obrączkę (org. Joh.) (Tab. IV, fig. 3. A. Joh.).

Od powyżej opisanej obrączki oddzielają się pęczki po 4—16 włókien, dochodzących do dużych, wrzecionowatych komórek, ułożonych regularnie w postaci pierścienia; zajmują one wierzchołek *pedicellus*. Nieco odmiennie układają się komórki i włókna nerwowe w linii środkowej przedniej strony rożka. Zbliżając się do środka następuje przerwa — włókna nie oddzielają się od głównej obrączki, a jeszcze nieco bliżej środka oddzielają się po obu stronach pęczki z kilkunastu włókien, zakończonych takiemż komórkami, jak w całym pierścieniu. Różnią się te komórki od innych, tworzących cały pierścień tylko tem, że są wyizolowane dzięki wyżej wspomnianej przerwie, a także tem, że ustawiają się w postaci pęczka, podczas gdy tamte ułożone są w jeden szereg. W samej linii środkowej brak jest komórek, a tylko przebiegają nieliczne włókna nerwowe, łączące prawą i lewą stronę pierścienia. (Tab. V, fig. 1. c. o. Joh. fig. 2 i 3).

Pierścień nerwowy, złożony z dużych, wrzecionowatych komórek, okalający obydwie gałęzie *n. antennalis I*, uważam za organ Johnstona, wykryty w *pedicellus* rożków wielu gatunków motyli.

III-ci człon rożka. *R. laterales* oddzielają się od *n. antennales* jednocześnie z włóknami, dochodzącymi do organu Johnstona (Tab. IV, fig. 3 r. l. s. III), i przebiegają wewnątrz tego pierścienia w postaci delikatnego pęczka włókien. W III-cim członie wyginają się, zwracając się ku brzegowi rożka; tam też rozpadają się na poszczególne włókienka, zakończone komórkami nerwowymi. Ilość włókien i komórek dochodzi do 20.

IV-ty człon. *Rami laterales segmenti IV et V* wspólnie oddzielają się, jako jeden pęczek w miejscu odgałęzienia włókien organu Johnstona. Różnią się one od *r. laterales segmenti tertii* wyraźną odrębnością oraz bliższym położeniem od głównych pni nerwowych. W III-im segmencie od *r. l. seg. V*

oddzielają się *r. laterales seg. IV*, wyginając się ku brzegowi rożka, przechodzą między rozgałęzieniami *r. l. seg. tertii* i tamże rozpadają się na dwa pęczki, biegające równolegle wzduż rożka. Pęczek, leżący bardziej nazewnątrz wygina się w IV-ym członie ku górze i daje obfitsze unerwienie w przedniej stronie rożka; pęczek zaś, leżący bardziej ku wewnętrz, unerwia znacznie skapiej boczną stronę rożka. (Tab. IV, fig. 3).

V-ty człon. *R. laterales* po wyosobnieniu się w III-cim członie od *r. l. segmenti quarti* przebiegają równolegle do *N. antennalis* aż do dolnej granicy IV-ego członu. W IV-ym członie wyginają się ku przodowi i nazewnątrz, a po wejściu do V-ego członu rozpadają się na trzy grupy włókien, które należy uważać za różnicujące się *r. laterales primus et secundus* oraz *ramus recurrens*; *r. recurrens*, rozwinięty w postaci jednej tylko gałzki, dochodzi do zewnętrznego krańca nerwu antennalnego.

W tym też członie po raz pierwszy występują podwójne promienie, tak charakterystyczne dla rożków *Saturniidae*, a w związku z tem i unerwienie jest znacznie bogatsze niż w III-cim lub IV-ym członie.

VI-sty człon. Począwszy od VI-go członu następuje dalsze różnicowanie *r. laterales*, oraz rozdział na trzy gałzki *r. recurrens*, siegające swoimi odgałęzieniami środka *funiculus*. Unerwienie znacznie bogatsze, charakter rozgałęzień nerwowych i ułożenie komórek nerwowych stanowi przejście od słabo rozwiniętych i słabo unerwionych członów podstawowych do najsilniej rozwiniętych podwójnie pierzastych promieni środkowych członów rożka.

VII-m y człon. Unerwienie VII-go członu odpowiada unerwieniu środkowych członów, a różni się tylko tem, że poszczególne włókna są krótsze w związku z mniejszymi rozmiarami promieni.

Człony od VIII—XXVI-ego. Unerwienie w zasadzie jednostajne, a różni się tylko długością włókien nerwowych i ilością komórek nerwowych w zależności od wielkości człona i jego promieni.

Dla charakterystyki unerwienia tej części rożka poniżej podaję szczegółowy opis, odnoszący się do XIV-ego członu (Fig. 12), gdyż w nim najlepiej są rozwinięte wszystkie elementy nerwowe.

Od obydwu głównych odgałęzień *N. antennales*, przebiegających wzduż całej anteny, w każdym członie oddzielają się po parze *Rami laterales* (Fig. 12, R. I.) o odśrodkowym kierunku przebiegu. *Rami laterales* tworzą właściwą inerwację każdego członu, a oddzielają się od *n. antennalis* w członie, poprzedzającym człon, który unerwiają. To znaczy *r. laterales*, unerwiające XIV-ty człon, oddzielają się w XIII-ym członie. Zrazu przebiegają one blisko macierzystego pnia, a dopiero, zbliżając się do dolnej granicy XIV-go członu, odchylają się od pnia tak, że wyraźnie rysuje się ich samodzielność. Po wniknięciu do XIV-go członu przyśrodkowy i brzeżny *r. lateralis* rozdziela się na trzy gałzki (Fig. 12). Jedna gałzka przebiega bliżej przedniej powierzchni rożka, nazywam ją *ramus lateralis primus* (R. I.₁), druga zwraca się ku tylnej powierzchni rożka, nazywaną ją *ramus lateralis secundus* (R. I.₂), między niemi oddziela się trudno dostrzegalna trzecia gałzka — *r. lateralis tertius* (R. I.₃), przebiegająca przez

środek promienia. Ta ostatnia zdaje się być niestałym organem, gdyż nie na wszystkich preparatach daje się wyróżnić od *r. lateralis secundus*, z którą prawdopodobnie często się łączy.

Mniej więcej w odległości $\frac{1}{3}$ długości członu od podstawy oddziela się od *r. lateralis primus* — *ramus recurrens anterior*, który zwraca się ku przodowi, a następnie przebiega w kierunku (dośrodkowym) *funiculus*, dając rozgałęzienia, łączące się z komórkami nerwowo-zmysłowymi nasady obu promieni oraz osi środkowej (*funiculus*) (Fig. 12, R. r. a.).

Od *r. lateralis secundus* w tem samem miejscu co i od *r. l. primus* oddziela się *r. recurrens posterior* (Tab. IV, fig. 1. R. r. p.), zmierzający od strony tylnej do środkowej linii osi antenny. (Tylną stroną nazywam stronę zwróconą do ciała zwierzęcia, podczas gdy antenny swymi wierzchołkami są zwrócone ku górze). *R. recurrens posterior* jest krótszy od *r. recurrens anterior* (Tab. IV, fig. 1. R. r. a.) i zaledwie dochodzi do połowy grubości pnia nerwowego swej strony.

R. lateralis primus, *r. lateralis tertius* i *r. lateralis secundus* w każdym promieniu przebiegają dość blisko siebie, układając się w jego środku, mniej więcej w miejscu, przez które przebiegne późniejszy ich rozdział na dolny i górny promień. Wzdłuż swego przebiegu omawiane gałązki dają liczne włókna do komórek nerwowych. Odgałęzienia oddzielają się pęczkami, tworząc wiązki od kilku do kilkunastu włókien nerwowych, kończących się bipolarnymi komórkami (Tab. II, fig. 7 i 8). Pęczki w zasadzie ułożone są dość regularnie, skutkiem czego już w tem stadium zaznaczają się jak gdyby wstępki komórek nerwowych, odpowiadające *area sensorialis* postaci dorosłych; wymienione komórki unerwiają *s. trichodea*.

R. recurrens anterior rozpada się na trzy główne gałązki: 1) dolną (Fig. 12, R. r. a.₁), — przebiegającą najbliżej dolnego brzegu członu; 2) środkową (R. r. a.₂), — zmierzającą skośnie do górnego brzegu, oraz 3) górną (R. r. a.₃), — zwróconą prostopadle do górnego brzegu.

Dolna gałązka unerwia dolną część nasady promienia oraz dolną połowę *funiculus*; środkowa — daje bardzo małą ilość odgałęzień w samym promieniu, a zmierza skośnie ku *funiculus* i unerwia górną jego połowę.

Górna gałązka przebiega u nasady promienia prostopadle do górnego brzegu członu rożka i w przeważnej mierze unerwia środkową i górną część nasady promienia, a w bardzo małym stopniu łączy się z komórkami nerwowo-zmysłowymi, leżącymi między dwoma głównymi pniami *N. antennalis*.

W tem stadium rozwojowem rożka nie udało mi się zaobserwować regularności ułożenia włókien, a co za tem idzie komórek nerwowo-zmysłowych w *funiculus* między głównymi pniami *N. antennalis*. Włókna rozdzielają się we wszystkich kierunkach, zmierzając ku przedniej powierzchni rożka. Jedyna prawidłowość, jaka dała się zaobserwować, odnosi się do przebiegu głównego pęczka włókien, który stale leży bliżej dolnego brzegu członu.

Rozdzielone włókna często znów się łączą w dalszym przebiegu, tworząc anastomozy. Nietylko jednak włókna, należące do gałązki jednej strony, mogą

tworzyć anastomozy; często gałzki przyśrodkowe i brzeżne łączą się ze sobą (Tab. II, fig. 9) skutkiem czego powstaje jak gdyby pomost pomiędzy prawą i lewą stroną każdego członu rożka. W ten sposób układ nerwowy każdego członu, chociaż w zasadzie rozdzielony na część prawą i lewą, łączy się w *funiculus* i tworzy jeden system zmysłowy.

W *R. recurrens posterior* wygina się łukowato ku następnemu członowi t. j. położonemu bliżej wierzchołka, kończąc się charakterystycznie zgrupowanymi komórkami nerwowemi, tworzącemi obramowanie wpukliny, czy też rynny, powstałej skutkiem łukowatego przebiegu włókien nerwowych (Tab. IV, fig. 1 r. n. i Tab. V, fig. 12 r. n.); ułożeniem swoim odpowiadają s. *trichodea*, ułożonym na tylnej stronie *funiculus*.

Od *r. recurrens posterior* (na tylnej stronie rożka) oddzielają się krótkie włókna, kończące się komórkami nerwowemi, regularnie uszeregowanymi w dolnej części promienia. Prócz tego oddzielają się znacznie dłuższe i cieńsze włókna, biegające ku górnej części promienia, wachlarzowo się dzielące i zakończone takiemż komórkami nerwowemi, jak na dolnym brzegu. W ciągu swego przebiegu włókna, zmierzające ku górnej powierzchni promienia, zagłębiają się w części środkowej w miąższ promienia tak, że tworzą rodzaj łuku.

Na tylnej stronie rożka, komórki ułożone po obydwu brzegach promienia tworzą dalszą część „rynnę“, której nasada jest zamknięta przez komórki nerwowo-zmysłowe *r. recurrens posterior*, a wierzchołek przez nieprawidłowo skupione komórki końcowej części *r. lateralis secundus* (Tab. IV, fig. 1).

XXVII-my człon. Począwszy od XXVII-ego członu cały rożek, a więc *funiculus* i jego promienie wyraźnie się zwężają, nadając zakończeniu wygląd lancetowy. W związku ze zmianą kształtu rożka zmienia się i jego unerwienie. Powyżej opisane gałzki nerwowe, łatwe do wyróżnienia aż do XXXII-ego członu, w XXVII-ym jednak znacznie są cieńsze niż w poprzednich członach. *R. recurrens* nietylko są delikatniejsze lecz i krótsze tak, że pod słabszymi powiększeniami wyraźnie występują tylko wtórne ich odgałęzienia z komórkami nerwowemi. *R. laterales* często oddzielają się już w członie drugim od dołu. Tak np. *R. laterales* XXX-go członu oddzielają się od głównego pnia w XXVIII-ym członie; nie jest to jednak zjawisko, występujące prawidłowo w określonym członie, nie mogę jednak takich obrazów uważać za indywidualne anomalie, gdyż na wszystkich preparatach mogłem odnaleźć podobne zmiany tylko nie zawsze w tych samych członach i często ułożone niesymetrycznie z prawej i lewej strony. Stałem natomiast zjawiskiem jest wydłużenie nasady *r. laterales* (Tab. III, fig. 1) przy jednocześnie późniejszym rozdzieleniu się *r. laterales* i *r. recurrens*, skutkiem czego wspomniane odgałęzienia przyjmują wygląd bardziej wysmukły.

XXVII — XXXV-ty człon. Promienie boczne stopniowo ulegają coraz większemu skróceniu, a wierzchołek rożka jest już ich zupełnie pozbawiony tak, że nawet są trudności przy obliczaniu ilości członów, wchodzących w jego skład. Według moich obserwacji wierzchołkowa część rożka składa się z trzech

wyraźnych członów i czwartego, rozwiniętego w postaci nisko sklepionego kolpaczka, przykrywającego wierzch przedostatniego członu (Tab. V, fig. 11).

Główne dwa pnie *N. antennalis* wyraźnie cieniejące—począwszy od XXV-ego członu—nie zbliżają się do siebie proporcjonalnie do zwężania się *funiculus*, skutkiem czego leżą coraz bliżej jego brzegów.

R. laterales wyraźnie widoczne do XXXIV-ego członu włącznie w XXXV-ym redukują się do części podstawowych i nie są już podzielone na dwie gałązki.

N. antennales w postaci delikatnych włókienek sięgają kolpaczkowego zakończenia rożka i rozpadają się tam na poszczególne włókienka, dochodzące do nieregularnie rozrzuconych komórek nerwowo-zmysłowych.

Ostatnie człony rożka u *imago* nawet w zewnętrznym ukształtowaniu okazują dość znaczne nieprawidłowości; w istocie swojej są one nieznaczne i nie zmieniają ogólnego charakteru rożka, to też nie zwracam na nie większej uwagi.

Nieprawidłowe ukształtowanie ostatnich członów rożka i słabsze unerwienie wskazują, iż u *Saturniidae* nie wierzchołek, a środkowe człony należy uważać za najbardziej czynne części rożka.

Od powyżej opisanego typu unerwienia spotykają się dość charakterystyczne odchylenia. Mówię rzecz prostą, o znaczniejszych odchyleniach, gdyż drobne—są stałem zjawiskiem i nie można znaleźć nawet dwóch członów, któreby miały identyczne unerwienie. Odchylenia, o których pragnę mówić, odnoszą się do nienormalnego unerwienia jednego członu rożka przez nerwy, należące do poprzedzającego członu tej samej strony lub nawet przeciwniej oraz do końcowego przebiegu głównych pni nerwu antennalnego.

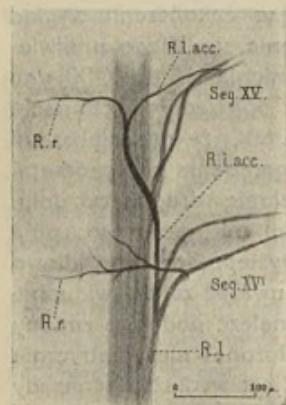


Fig. 13.

Nienormalne rozszczepienie się *r. lateralis* XV-go członu rożka samca *S. pyri* (R. l.—*r. lateralis*; R. r.—*r. recurrens*; R.I.acc.—dodatekowo odszcypiona galążka *r. lateralis*; Seg. XVI—16-ty człon, Seg. XV—17-ty człon).

Współne (jednostronne) unerwienie dwóch sąsiadnych członów.

a) W XV-ym członie oddzielają się nazewnątrz po jednej stronie dwa *r. laterales* (Fig. 13), jeden położony bliżej przedniej powierzchni rożka, drugi—glebię. Glebię położony nerw przebiega typowo i unerwia XVI-ty człon; powierzchowny, ulożony bezpośrednio nad poprzednim, przebiega równolegle do pierwszego aż do miejsca, w którym ten ostatni, rozdzielaając się na *ramus l. primus et secundus*, odchyla się nazewnątrz. W tem miejscu przebiega on pod lewem *r. recurrens* XVI-go członu. W miejscu normalnego oddzielania się *r. lateralis* XVII-go członu układa się on ponad zewnętrznym głównym pniem nerwu antennalnego, a przechodząc do XVII-go członu rozpada się na liczne gałązki. Jedna większa gałązka zwraca się do środka *funiculus*, unerwiając dolną jego część i zastępując w ten sposób dolne ramię *r. recurrens*. W tem też miejscu nienormalnie wykształcone ramię tworzy luk, wyginając się ku promieniom XVII-go członu rożka. Od luku oddziela się druga galążka, zastępująca środkowe ramię *r. recurrens*, która unerwia środkową i górną część przedniej strony *funiculus*. Główna gałąz odmienne

wykształconego nerwu przebiega do nasadowej części zewnętrznych (odśrodkowych) promieni i rozпадa się na liczne włókna nerwowe, spełniając w ten sposób czynności górnej galążki *r. recurrens* (*R. r. a. s.*). *R. laterales* seg. XVII zewnętrznej strony pozbawione jest więc właściwego *r. recurrens*, jednak pozornie jego unerwienie nie wykazuje różnic, gdyż rozłożenie komórek zmysłowych w *funiculus* jest takież, jak i w typowo unerwionych członach; nawet anastomozy w środku osi są normalnie wykształcone.

Układ nerwowy wewnętrznej polowy XVII-go członu nie różni się od typowego, to też anastomozy tworzą pomost między włóknami nerwowymi różnych członów rożka. Od wewnętrznerw oddzielony w XVI-ym członie łączy się z nerwem, przebiegającym nazewnątr osi ciała, który się oddzielił jako dodatkowa galążka w XV-ym członie.

Unerwienie XVIII-ego członu nie wykazuje różnic, zmiana przeto unerwienia XVII-ego członu jest miejscową.

b) Człon XXIV-ty lewy rożek. Dolna galążka przyśrodkowej (prawej) strony *r. recurrens* wyginie się ku przodowi *funiculus* i unerwia część członu zwykle unerwianego przez środkową galążkę. Środkowa galążka *r. recurrens* przechodzi na zewnętrzną (lewaną) stronę i unerwia przednią część *funiculus* lewej strony i częściowo nasadę lewego promienia. W ciągu swego przebiegu łączy się anastomozami z galążkami lewego *r. recurrens*, między którymi nie można wyróżnić trzech zasadniczych galążek (dolnej, środkowej i górnej). (Tab. V, fig. 6).

c) Człon XXVII-my. Prawy pień *N. antennalis* obejmuje czynności prawej i lewej strony rożka. (Fig. 14). Unerwienie promienia XXVII-go członu normalne, zmienia się tylko charakter przebiegu przyśrodkowego nerwu antennalnego (*N. a. I sin.*). *R. lateralis* tej strony oddziela się od *N. antennalis* w postaci grubiej wiązki, zbierającej jak gdyby więcej niż połowę włókien tegoż pnia tak, że ten ostatni jest cienijszy od oddzielającej się galążki.

Rozgałęzienia *r. lateralis* w XXVIII-ym członie nieznacznie tylko odbiegają od typowych. Rożnica polega na skróceniu się poszczególnych *rami*, skutkiem czego powstaje skupienie krótkich odgałęzień nerwowych, dość trudno dająccych się zidentyfikować z odpowiednim odgałęzieniami normalnie unerwionego członu. Wrażniejsze natomiast nieprawidłowości występują w dalszym przebiegu nerwów antennalnych. Przyśrodkowy nerw antennalny daje *r. laterales* trzy razy grubsze od pozostałego pnia, który sam raczej wygląda w tem miejscu, jak drobne odgałzienie. *R. lateralis*, dwukrotnie się rozwidlając, przechodzi do XXIX-go członu i mniej więcej prawidłowo unerwia lewą (przyśrodkową) część rożka. Prócz tego jednak do przyśrodkowego promienia antenny wnika główny pień *N. antennalis* (*N. a. I. sin.*)

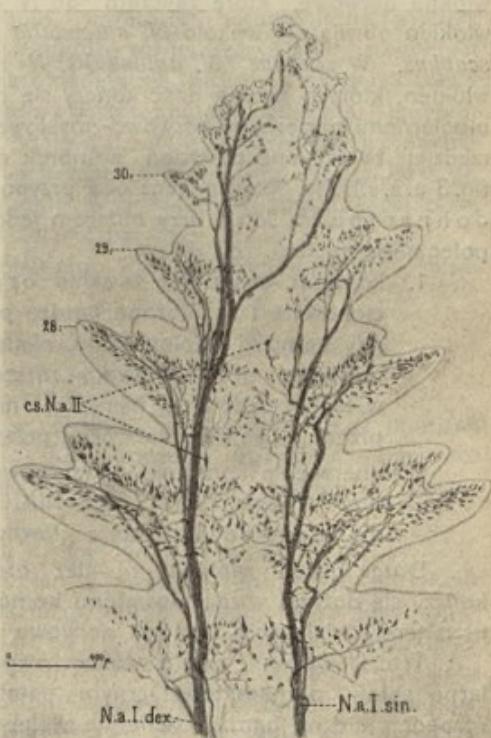


Fig. 14

Nienormalne unerwienie rożka samca *S. pyri* (stadium poczwarki). (*N. a. I dex*—*Nervus antennalis I*, gałązka brzędzona; *N. a. I sin*—*N. antennalis I*, gałązka przyśrodkowa; *cs. N. a. II*—komórki nerwowo-zmysłowe *Nervus antennalis II*; 28, 29, 30—dwudziesty ósmy, dwudziesty dziewiąty i trzydziesty człon rożka).

tworząc choć ubogie lecz niezależne unerwienie, a co ważniejsze kończące się w tym członie. Brzędna strona nie wskazuje zmian w unerwieniu aż do XXVIII-go członu, w którym to miejscu *N. antennalis* (*N. a. I* dex.) rozpada się na kilka galążek. Jedna z nich, położona najbliżej osi (*funiculus*), przechodzi na lewą stronę i unerwia z tej strony XXXI i XXXII-gli człon rożka. Na skutek tego ulega zmianie przebieg *r. laterales* oraz jego odgałęzień.

Powyżej opisana anomalja, nie uwidoczniająca się w odmiennem ukształtowaniu się pokryw chitynowych rożka w poczwarcie, ani też w zewnętrznym wyglądzie samego rożka (uszkodzenie wierzchołka na fig. 14 spowodowane zostało w czasie preparowania), wskazuje na możliwość objęcia czynności jednej strony rożka przez układ nerwowy strony przeciwej.

Nervus antennalis II.

W opisie unerwienia *scaphus* wspomniałem, iż w puszce głowej obok niebiesko barwiącego się *N. antennalis I* można zauważać ciemno granatowe włókna nerwowe, które zaliczam do *N. antennalis II*. Jedna wiązka takich włókien obwija się wokoło *N. antennalis I* i razem z nim przedostaje się do *scaphus*. W *scaphus* *N. antennalis II* rozpada się na dużą ilość cieniutkich włókien, których pewna ilość kończy się na granicy puszki głowej drobnymi bipolarnymi komórkami nerwowo-zmysłowymi, układającymi się po kilka w jednym rzędzie; tworzą one pierścień komórek nerwowych podstawy rożka. (Tab. IV, fig. 3 a. s. s.). Na pierwszy rzut oka przypomina on pierścień komórek organu Johnstona (A. Joh.), przy bliższym jednak oglądaniu łatwo dostrzec różnice, polegające na tem, że:

1. komórki, wchodzące w skład organu Johnstona są duże, wrzecionowate i są ułożone bardzo prawidłowo w jednym rzędzie, podczas gdy komórki w pierścieniu, okalającym podstawę rożka, są znacznie mniejsze, gruszkowato rozszerzone i układają się nieprawidłowo w kilka rzędów, a pierścień nie jest całkowicie zamknięty lecz na przedniej powierzchni rożka przerwany;
2. unerwienie komórek podstawowego pierścienia pochodzi od nerwu niezależnego od *N. antennalis I* podczas gdy pierścień organu Johnstona łączy się z głównym pniem nerwu antennalnego.

Druga grupa włókien, również nieregularnie przebiegająca w *scaphus* kończy się dużemi wrzecionowatymi komórkami zmysłowymi, przypominającymi kształtem i wielkością komórki nerwowe organu Johnstona.

Trzecia wreszcie grupa włókien rozpada się w *scaphus*, tworząc nieregularne sploty o charakterystycznym perelkowatym wyglądzie, które wreszcie rozpadają się na bardzo cieniutkie włókienka, w końcowym przebiegu znaczone punktami, a nie połączone z komórkami nerwowymi; uważam je za zakończenia nerwu motorycznego (Tab. IV, fig. 3 z. m.).

Obrazy podobne do unerwienia, jakie mamy w *scaphus*, można widzieć na *vertex* puszki głowej (Tab. IV fig. 4), gdzie także widać sploty włókien nerwowych, przebiegających poprzecznie do podłużnej osi ciała, od których oddzielają się drobne włókienka o wyglądzie perelkowatym. Byłyby one analogiczne

do włókien widzianych w *scaphus*, uważanych przeze mnie za nerwy ruchowe; prócz tego z tegoż samego splotu oddzielają się włókna, kończące się dużemi walcowatymi komórkami.

Nie udało mi się odszukać przebiegu odgałęzień nerwu ruchowo-czuciowego w *pedicellus* i w dalszych członach rożka. Przekonany jednak jestem, że i tam przebiegają odgałęzienia *N. antennalis II*, a na dowód mego przypuszczenia może posłużyć fakt występowania w poszczególnych członach rożka granatowo barwiących się włókienek, opłatających główne pnie *N. antennalis I*, a kończących się dużemi wrzecionowatymi komórkami bipolarnymi. Śledząc przebieg tych włókien, nie udało mi się znaleźć ich połączenia z nerwem motoryczno-czuciowym, występującym w *scaphus*. Z drugiej jednak strony nie znalazłem poza tym nerwem innej gałzki, któraaby przenikała do rożka poza *N. antennalis I*. Tymczasem opisywane włókienka różnią się swym wyglądem od włókien ostatnio wymienionego nerwu i wyraźnie wokół niego się obwijają.

Ułożenie komórek nerwowych, które uważam za homologiczne z temiż układu ruchowo-czuciowego *scaphus*, jest bardzo różne. Raz układają się wprost na pniu nerwu antennalnego, drugi raz układają się w linii środkowej rożka po jednej lub po dwie na granicy między poszczególnymi członami, przytem leżą bliżej tylnej jego powierzchni (Tab. IV, fig. 4. c. s. N. a. II); wreszcie, wprawdzie rzadko, można je oglądać w promieniach rożka (Tab. V, fig. 7. c. s. N. a. II). Częściej udaje się spostrzegać same włókna w promieniach rożka, prawdopodobnie więc komórki tego układu trudniej się barwią.

Podobnie wykształcony nerw mieszany Bretschneider (6) opisał u karaczana.

Unerwienie rożków samic w stadium poczwarki.

(Tab. V, fig. 2, 5, 8, 9 i 10).

Układ nerwowy w rożkach samic w zasadzie jest taki sam jak u samców. Jedyną większą różnicą jest mniejsza ilość komórek nerwowych, co stoi w związku ze znaczną redukcją promieni rożka; poza tem różnice są stosunkowo drobne.

Scaphus i pedicellus (Tab. V, fig. 2) są tak samo unerwione u ♀♀ jak i u ♂♂. Nie dostrzegłem różnic ani w ułożeniu, ani w ilości włókien i komórek nerwowych, a więc ani w przebiegu nerwu antennalnego, jego odgałęzień, ani w budowie organu Johnstona, ani w przebiegu i charakterze układu *N. antennalis II*. Podobnie jak i u ♂♂ nasadowe człony poczawszy od III-ciego do V-ego lub VI-ego pozbawione są bocznych promieni. Unerwienie w zasadzie jest bogate, jednak bardziej skąpe niż u samców. Poczawszy od VI-ego członu *r. laterales* coraz wyraźniej się usamodzielniają, a najwyższy stopień rozwoju osiągają między XII-ym i XXVI-ym członem. W przebiegu *r. laterales* zachodzą tylko nieznaczne różnice w porównaniu z samcem polegające na wcześniejszym u samicy oddzieleniu się *r. recurrens*, co zwłaszcza wyraźnie występuje w członach od XII-go—XVIII-go. Wcześniejsze oddzielenie się *r. recurrens* przy skróceniu się *r. lateralis primus et secundus* (występowania

r. l. tertius nie zauważylem u samic, nie przywiązuje jednak do tego wagi, gdyż i u wielu samców nie mogłem ich odnaleźć) wywołuje wrażenie rozdzielenia się *r. laterales* na dwie gałązki jednakowej długości, gdyż *r. recurrens* u ♀ ♀ nie jest krótszy od tegoż u samców.

R. lateralis secundus oddaje bardzo krótką gałązkę (nie na wszystkich preparatach wyraźnie widoczną) jako *r. recurrens posterior*, co również stoi w związku ze zmianami kształtu całego rożka u samicy.

Począwszy mniej więcej od XXVI-ego członu *r. laterales* wydłużają się i przebiegają bardziej równolegle do głównych pni nerwu antennalnego (Tab. V fig. 9). Unerwienie końcowych członów ludząco przypomina te stosunki u samców, u których, podobnie jak u samic, promienie ulegają redukcji. Charakter i ułożenie komórek takież jak i u samców.

Najwybitniejsza jednak różnica odnosi się do ilościowego zmniejszenia się komórek nerwowych, zwłaszcza będących w związku z *r. laterales*. Komórki nerwowe, połączone z włóknami *r. recurrens*, nieco tylko liczniej się rozwijają u samców niż u samic. Jako przykład załączam ilość komórek nerwowych *r. recurrens* w XVII-ym członie u samca (preparat № 113) i u samicy (prep. № 77a). Do obliczenia włączyłem tylko komórki, należące do dolnego i środkowego odgałęzienia *r. recurrens*, gdyż te tylko unerwiają *funiculus*. U samca ilość ich wynosi w przybliżeniu od 200—220, a u samicy od 170—190.

Oś rożka samic jest węższa od tejże u samców, a więc u pierwszych komórki są bliżej siebie położone niż w *funiculus* samców, tworząc dość znaczne skupienia. Włókna nerwowe *r. recurrens* prawej i lewej strony anastomozują tak samo, jak to ma miejsce u samców.

Podobnie jak u samców, występują u samic nieprawidłowości w unerwieniu; opis dwu najważniejszych przykładów poniżej załączam.

A n o m a l j a I-sza. Rzadką, gdyż raz tylko obserwowaną, anomalię dostarczyła mi lewa antena jednego z osobników samiczych *S. pyri* (prep. № 77a, człony XXIX i XXX-y). (Tab. V fig. 5 i 8). W XXVIII-ym i XXIX-tym członie włókna prawnego pnia *N. antennalis I* rozszczepiają się nieco, skutkiem czego rozszerza się sam pleń. Od strony wewnętrznej pewna ilość włókien wygina się ku środkowi rożka, przenika do *funiculus* XXIX-ego członu, przebiega przez jego środek, następnie wygina się ku górze, przechodząc na lewą stronę XXX-ego członu. W ciągu swego przebiegu po lewej stronie rożka włókna rozpadają się miotelkowo i wchodzą w skład lewego pnia nerwu antennalnego, nie łącząc się w tym członie z komórkami.

Jakkolwiek powyższą anomalię zaobserwowałem u samicy, to jednak nie widzę powodu, aby ją łączyć z charakterem płciowym badanej postaci. Wydaje mi się, że jest to tylko nowy typ anomalii właściwej *S. pyri*, nie związany wyłącznie z jedną płcią, jak i wszystkie inne poprzednio opisane przy omawianiu unerwienia samców.

A n o m a l j a II-a. Najczęściej występująca anomalia polega na połączeniu prawej i lewej części układu nerwowego rożka. Często w jednym i tym samym rożku występuje grupa włókien, przebiegająca poprzecznie między obu jego stronami nietylko w jednym lecz w dwóch lub nawet w trzech członach. I tak np. od *r. recurrens* XV-ego członu lewej strony odchodzi dość gruba gałązka na prawą stronę. Początkowo przebieg jej jest nieco łukowy, a bliżej środka prostopadły do obu głównych pni rożka. Po przejściu na prawą stronę przekształca się do promieni rożka i wchodzi w skład *r. lateralis*. W ciągu swego przebiegu

w *funiculus* oddaje niewielkie odgałęzienia na obie strony t. j. ku dołowi i ku górze, wspólnie działając z *r. recurrens* prawej i lewej strony.

Powyżej opisane odchylenia świadczą tak samo, jak i u samców, o jednowartościowości funkcjonalnej przyśrodkowego i brzeżnego pnia *N. antennalis I*. Najczęściej anomalie występują w końcowych członach rożka, co znów zapewne stoi w związku z nieregularnym, nawet zewnętrznem ukształtowaniem się wierzchołka anteny. W ostatnim więc wypadku zmiany w prawidłowości układu nerwowego byłyby zjawiskami drugorzędnymi.

Zmiany w unerwieniu rożka w ciągu jego rozwoju.

Powyżej podana budowa układu nerwowego cechuje III-cie stadym rozwojowe rożka (początek podłużnego podziału promieni).

Nie posiadam dostatecznej ilości danych, aby móc przedstawić zasadniczo różnice, cechujące budowę układu nerwowego we wcześniejszych stadach rozwojowych. Z preparatów, jakie posiadam, mogę wnioskować, iż zasadniczy przebieg nerwów oraz wygląd komórek nerwowych w stadym różnicowania się bocznych płatów jest zasadniczo taki sam, jak w III-ciem stadym. Ilość komórek wydaje się być tylko mniejszą.

W końcu III-ciego stadym zmiany polegają na zgrubieniu włókien nerwowych, zwiększeniu się anastomoz, zwłaszcza pomiędzy włóknami, należącemi do jednego i tego samego członu; rzadziej tworzą się nawet połączenia pomiędzy włóknami różnych członów. Skutkiem tego powstaje rodzaj siateczki nerwowej.

Komórki nerwowe w *funiculus* bardziej się zaokrąglają i przesuwają bliżej powierzchni rożka, wciskając się między komórki hypodermalne, a ich włókna obwodowe (zdążające ku powierzchni) ulegają skróceniu. Komórki zaś promieni rożka raczej wydłużają się, przyjmując kształt wrzecion, jednak wyraźnie różnią się od wrzecionowatych komórek organu Johnstona i układu *N. antennalis II*; od tych ostatnich różnią się charakterem włókien zarówno obwodowych, jak i dośrodkowych. Komórki i włókna, odchodzące od *N. antennalis II*, nie wykazują wybitniejszych zmian, jedynie ich położenie, ale tylko w *scaphus*, nieco się różni w późniejszych okresach, przesuwają się one bowiem bliżej powierzchni tak, jak komórki *N. antennalis I*.

W tem też stadym t. j. wówczas, gdy podłużny rozdział obejmie przynajmniej $\frac{1}{4}$ część długości bocznego płatu, na tylnej stronie podstawy promieni układają się komórki wraz z włóknami od nich odchodzączymi (Tab. IV, fig. 1. c. s. tr. fun.), dając w przekroju kształt rynienkowy (rn); na wierzchołku skupienia komórek tworzą przedłużenia boków rynny. Od przedniej strony rożka komórki są ulożone mniej regularnie, a pasowego ich układu jeszcze nie można dostrzec.

R. laterales nie wykazują większych zmian mniej więcej do wysokości $\frac{2}{3}$ promienia, natomiast nieco dalej zbliżają się ku sobie i jak gdyby się spleatają, aby u podstawy tworzącego się rozdziału płatu bocznego ulec rozwidleniu. Rozdział *r. laterales* jest nierównomierny. Większe skupienia włókien pozostają w dolnych promieniach tegoż członu, a mniejsze ich ilości przechodzą do gó-

nych odgałęzień. Nierównomierność podziału *r. laterales* jeszcze wyraźniej występuje w rożkach samic, których górne promienie są wybitnie mniejsze od dolnych.

Dalsze zmiany zarysowują się na początku czwartego stadżum (Fig. 15) (zupełny rozdział płytów na dwie pary promieni bocznych i tworzenie się twardego okrycia chitynowego), trwającego bardzo krótko, tak, że niezmiernie trudno je uchwycić, zwłaszcza nie mając poczwarek o ścisłe określonym wieku. W tem stadżum *r. laterales* coraz wyraźniej rozwidlają się w części proksymalnej,

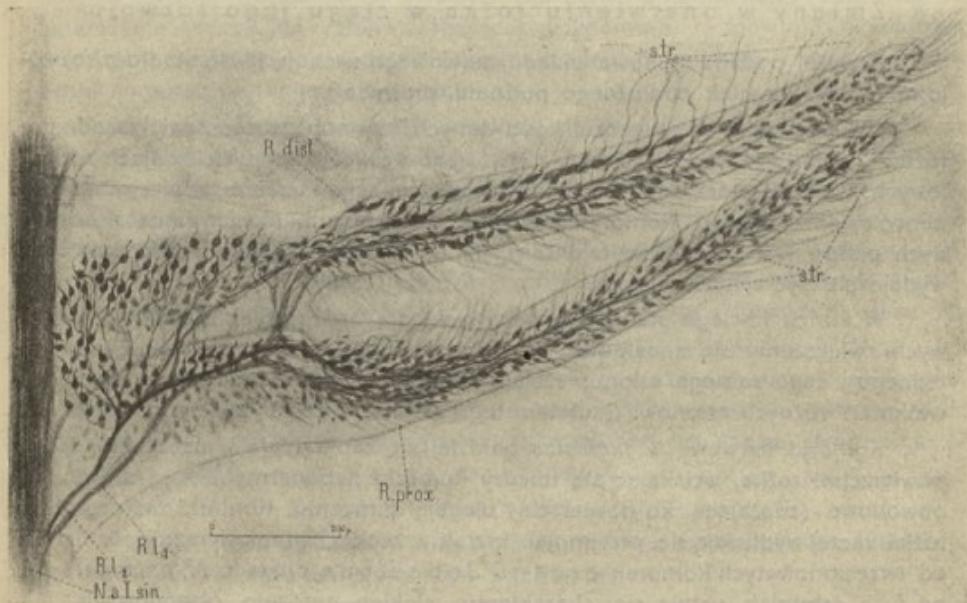


Fig. 15.

Unerwienie promieni bocznych rożków samca *♂. pyri* w stadżum końcowego rozdziału płyt bocznych na parzyste promienie boczne (tylna strona rożka) (N. a. I sin. — *Nervus antennalis* I gałąz przyśrodkowa, R. I.₁ — *r. lateralis primus*, R. I.₂ — *r. lateralis secundus*; R. prox. — dolny, R. dist. — górny promień; s. tr. — *sensilla trichodea*).

a komórki układają się w dwa szeregi na przedniej i tylnej stronie każdego z promieni, odpowiednio do ułożenia *s. trichodea* w rożku dorosłej postaci (patrz fig. 1). Powstają więc dwa regularne pasy komórek, okalające dwa krańcowe brzegi promieni, połączone ze sobą na tylnej stronie rożka nasadą powyżej opisanej „rynn”. Pasy komórek, widoczne po obu stronach każdego z promieni, wyznaczają późniejszy układ *s. trichodea*. Komórki, ułożone na tylnej stronie płatu, wraz z nasadą rynny częściowo przechodzą na *funiculus* i u *imago* będą unerwiać *s. trichodea*, których wierzchołki łączą obydwa odgałęzienia jednego i tego samego członu; skierowane są one ku tyłowi.

Komórki natomiast, ułożone na przedniej stronie nierozielonej części płatu będą unierwiać *s. trichodea*, łączące się z temiż sąsiednich członów — t. j. *s. trichodea* dolnego promienia zetkną się z temiż poprzedniego członu, ale ułożonemi na górnym promieniu (patrz fig. 1 i schemat morfologii rożka fig. 2), a *s. trichodea* górnego promienia zetkną się z temiż następnego członu. W ten sposób zarysuje się już definitywny układ komórek nerwowych, charakteryzujący rożki postaci dorosłych.

Prócz powyżej wskazanych różnic anastomozy pomiędzy włóknami i komórkami jeszcze wybitniej się zaznaczają, a same włókna stają się grubsze; zwłaszcza wyraźna siateczka nerwowa powstaje na *funiculus* między włóknami *r. recurrens*.

Koniec czwartego stadju cechuje całkowity rozdział promieni bocznych jednego i tego samego członu, a związek między niemi zaznacza tylko pomość przy połączeniu tychże z *funiculus* (Tab. II, fig. 6).

Zmiany w ułożeniu nerwów będą polegały na jeszcze większym niż poprzednio zsunięciu się komórek oraz na ostatecznym rozdziele *r. laterales*. (Fig. 16).

W ostatnim stadju rozwojowem rożek posiada już rozwinięte wszystkie części chitynowe, a więc i *sensillae* są definitywnie ukształtowane. Jedynie chityna jest jeszcze niezupełnie stwardniała i bezbarwna.

R. laterales zaraz po wejściu do następnego członu rozpadają się na dwie lub trzy gałęzie (*r. l. primus et secundus*, a o ile występuje to i *r. l. tertius*).

R. lateralis primus do połowy długości członu przebiega równolegle do *N. antennalis I*, a *r. lateralis secundus* i *tertius* zaraz po oddzieleniu się od głównego nerwu (*R. lateralis*) zwracają się ku promieniom rożka. W poowie- dłużości członu wszystkie *rami* skierują się przez środek nasadowej części promieni do wnęki podziałowej, a po drodze do niej oddają liczne włókna, rozchodzące się pierzasto. Po dojściu do wnęki każdy nerw rozszczepia się i wnika jedną grubszą gałązką do dolnego, a drugą cieńszą do górnego promienia.

W dolnym promieniu wyraźnie można prześledzić w każdym członie przebieg wszystkich trzech *rami*, w górnym natomiast najczęściej odszczepione gałązki nie tworzą zwartego sznura, lecz są jak gdyby rozluźnione, to też rzadko można określić przebieg któregoś z *rami*.

Komórki nerwowe osi rożka zaokrąglają się, lecz naogół nie tracą gruszkowatej budowy, podczas gdy komórki nerwowe promieni najczęściej przyjmują kształt wrzecionowaty; wrzecionowe komórki najłatwiej można dostrzec na brzegu promieni. Połączenia z odpowiednimi częściami chitynowymi narządów zmysłowych udało mi się prześledzić we wszystkich typach *sensillum*.

Połączenie komórki nerwowej z zakończeniem *s. trichodea* dochodzi do skutku w dwojakim sposobie: komórka nerwowa leży między lub bezpośrednio pod komórkami hypodermalnemi, a jej wypustka peryferyczna zdąża do nasady włoska; odmienny zaś typ połączeń występuje wśród wrzecionowatych komó-

rek; układają się one przy samej nasadzie włoska, a górna ich część wnika w nasadę, a może i oddaje wypustkę do włoska.

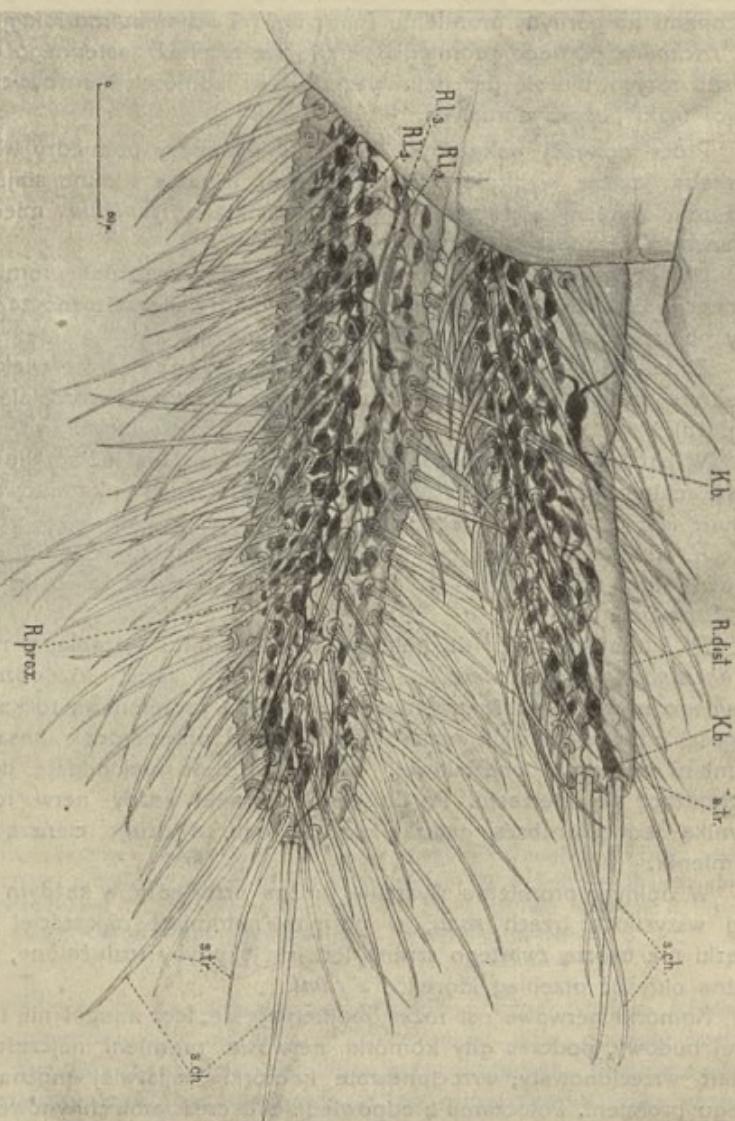


Fig. 16

Unerwienie promieni bocznych po ich całkowitym rozdiale, oglądane od przedniej strony rożka samca *S. pyri*, (R. dist. — górnne, R. prox. — dolne odgałęzienia; R. l.₁ — r. *lateralis primus*; R. l.₂ — r. *lateralis secundus*; R. l.₃ — r. *lateralis tertius*; s. ch. — s. *chalcica*; s. tr. — s. *trichodea*; K. b. — komórki bułeleczkowe).

Wnikania włókien do światła włoska nie udało mi się stwierdzić. Wprawdzie na niektórych preparatach można dostrzec lekko niebieskie zabarwienie wnętrza włoska, lecz nie na tyle wyraźne, aby móc bez zastrzeżeń mówić o takim połączeniu.

W s. *chaetica* natomiast obserwowałem wyraźne wnikanie wypustki obwodowej do włosa końcowego, a sama komórka nerwowo-zmysłowa leży tuż przy jego nasadzie (Fig. 16) lub dość nawet od niej daleko (tenże rysunek dolny promień).

S. *styloconica* i s. *coeloconica* (włoski cienkościenne Niedena) leżą na *funiculus*. Połączenie włókien komórki nerwowo-zmysłowej z s. *coeloconicum* z trudem tylko udało mi się prześledzić, gdyż w tem stadium oś rożka jest już silnie wypukła, a na skutek rozwoju chitynowego pokrycia i zsuniecia komórek nerwowo-zmysłowych jest mało przezroczysta. Komórki unerwiające s. *styloconica* i grube kolce niewiadomego znaczenia (patrz Nieden str. 29 może są to s. *chaetica*) są większe od tych, które unerwiają s. *coeloconica*, oraz występują najczęściej po dwie lub trzy pod temi organami, a nie pojedynczo. Włókno peryferyczne jest dość długie, dochodzi do podstawy kolca; przenikania do wewnętrz nie zauważylem.

Komórki, unerwiające s. *coeloconica* najczęściej rozłożone są pojedynczo pod niemi, a długie włókno peryferyczne dochodzi do nasady cienkościenego i długiego stożka; wnikanie tego włókna przedstawiłem na fig. 4.

Po opisaniu unerwienia oraz zmian, jakie zachodzą w czasie rozwoju rożka można rozstrzygnąć, jakie części rożka dorosłej postaci są unerwiane przez powyżej omówione komórki nerwowe.

Zestawienie to rozpoczynam od nasady rożka.

Scaphus. Pierścień komórek nerwowych, należących do układu *N. antennalis II* unerwia ostre kolczaste włosy (Org. Böhma *scaphus*), ustawione w kilka szeregów u samej nasady I-szego członu. Długie wrzecionowate komórki tegoż układu zdają się unerwiać długie włoskowate luski tam rozrzucone.

Pedicellus. Komórki organu Johnstona wierzchołkami opierają się o delikatną błonę stawową pomiędzy II-im i III-cim członem.

Pod pierścieniem komórek org. Johnstona, po obydwu stronach ułożone pęczki komórek unerwiają w temże miejscu położone kępki ostrych kolczastych włosów, takich samych, jakie znajdują się u podstawy *scaphus*. Włókna nerwowe komórek, unerwiających te włosy, wnikają od podstawy do ich światła (Tab. IV, fig. 2; Tab. III, fig. 11 i 12).

Funiculus. Wszystkie organa zmysłowe, położone na *funiculus*, unerwiają komórki układu *N. antennalis I*; ich unerwienie rozpatrzyliśmy już powyżej.

Funkcji komórek nerwowych układu *N. antennalis II*, znajdujących się na *funiculus*, jak również niewiadomego charakteru wrzecionowatych komórek, ułożonych wśród włókien układu *N. antennalis I*, nie umiem wyłomaczyć. Był może, odgrywają one rolę organów czucia wewnętrznego. Najczęstsze położenie pierwszych blisko tylnej ścianki *funiculus*, którą słabo tylko unerwia układ *N. antennalis I*, może wskazywać, iż odgrywają one rolę czuciową, odbierając te nieliczne podnietę, jakie z tyłu rożka mogą dochodzić. Przeciwko temu przypuszczeniu przemawiałby jednak brak w tem miejscu jakichkolwiek organów zmysłowych.

Komórki nerwowo-zmysłowe*).

Komórki nerwowe rożków u poczwarek *S. pyri* należą do typu bipolarnych t. j. z dwóch przeciwnie skierowanych stron komórki odchodzą włókną, jedno to neuryt, będący drogą łączącą komórkę z centralnym układem nerwowym, drugie obwodowe, odchodzące od komórki ku powierzchni rożka.

Pomimo zasadniczo jednostajnej budowy dadzą się wyróżnić trzy odrębne typy komórek, a mianowicie:

1. Walcowate i długie komórki organu Johnstona.
2. Gruszkowate komórki nerwowe I-szego nerwu antennalnego.
3. Zmiennego kształtu komórki, prawdopodobnie stojące w związku z *N. antennalis II*.

1. Komórki organu Johnstona są walcowate, wydłużone, o stosunkowo krótkich wypustkach. Wypustka obwodowa gruba o kształcie maczugowatym niewyraźnie się odróżnia od komórki lecz jest zwężającem się jej przedłużeniem.

W całej komórce łatwo można zauważać ciemniej barwiące się ziarnistości, takież ziarnistości występują i w tępcej wypustce obwodowej. Jądro trudno się barwi, a ma kształt owalny.

Komórki organu Johnstona zaliczane bywają do typu komórek chordotonalnych (Child — 11, Lehr — 43), które nie mają właściwego włókna obwodowego lecz kończą się pałeczkami lub też sztabkami, przytwardzonem do błonki, odgrywającej jakoby rolę napiętej błony słuchowej.

Nie chcę wdawać się w dyskusje, czy wszystkie dotąd poznane komórki typu chordotonalnego są funkcjonalnie jednowartościowe i czy istotnie odbierają wrażenia dźwiękowe, jednak zaznaczyć muszę ich jednostajność budowy.

Komórki organu Johnstona u poczwarek *S. pyri* pod względem swego wyglądu całkowicie odpowiadają komókom chordotonalnym innych owadów, chociaż samego tworzą, któryby odpowiadał błonie słuchowej, nie udało mi się odnaleźć. A może rolę *ligamentum* spełnia cienka błona chitynowa, ograniczająca górną część *pedicellus* (patrz rozdział o morfologii rożków).

2. Gruszkowate komórki nerwowe *N. antennalis I*. Bipolarne gruszkowate komórki, których włókna centralne tworzą nerw antennalny I, liczbowo niepomiernie przewyższają wszystkie inne typy komórek i nadają właściwy wygląd unerwieniu rożków.

Gruszkowate komórki zauważają swój kształt odmiennej budowie części podstawowej i wierzchołkowej. U podstawy t. j. w miejscu połączenia się z włóknem dośrodkowym nagle się rozszerzają, tworząc gruszkowate rozdęcie, którego średnica w najszerszym miejscu stanowi najwyższą trzecią część długości komórki. W rozdętej części mieści się duże owalne jądro. Ku powierzchni komórka zwęża się bardziej stopniowo, przechodząc w wydłużoną wypustkę, od której odchodzi właściwe włókno obwodowe (Fig. 16).

* Nomenklatura według Drogiewera i Kapersa (39).

Włókno, wychodzące z komórki jest dość grube, później nagle staje się cieńsze i przechodzi w delikatną niteczkę t. j. we włókno obwodowe, zdążające ku powierzchni rożka, a u dorosłych postaci przenikające do włosków odpowiednich narządów zmysłowych. Oglądając poszczególne komórki pod silnym powiększeniem (ok. V, obj. DD Zeiss), łatwo mogłem zauważać różnice ich wielkości i kształtu. Częściowo różnice te można przypisać różnym stadjom rozwojowym samych komórek albo też i rożków. Eliminując jednak z naszych rozważań zmiany rozwojowe, można wyróżnić stale występujące komórki gruszczkowate, różniące się jednak między sobą wielkością i stosunkiem średnicy w najszerszej części osi wzdużnej.

Na przednim brzegu każdego członu w osi rożka występuje jeden dość prawidłowy rzad dużych komórek, często jakgdyby okrytych przezroczystą osłonką (Tab. IV, fig. 5. K. b. fun.). Komórki te, rozdzielone w części środkowej (osi poprzeczna nieco tylko mniejsza niż połowa długości), opatrzone są grubą wypustką, zwężającą się dopiero na samym końcu. Brzeżne ułożenie tych komórek wskazuje, iż są to prawdopodobnie komórki, unerwiające *s. styloconica*; zresztą i ilość ich odpowiadałyby ilości tych narządów.

W promieniach i w osi rożka rozrzucone są bardzo licznie drobniejsze komórki, których kształt nie jest stały. Wszystkie obserwowane zmiany kształtu dają się sprowadzić do dwóch typów:

1) typu walcowatych, zcieśnionych komórek, czasami w środku nieco przewężonych, o długim niteczkowatem włóknie odśrodkowem (Tab. IV, fig. 11 b.).

2) oraz do typu małekich gruszczkowatych komórek, tkwiących dość głęboko w miąższu rożka o długim i cienkim włóknie odśrodkowem (Tab. IV, fig. 11 c.). Sądząc z ułożenia oraz z obrazów późniejszych stadów rozwojowych układu nerwowego rożków, walcowate komórki unerwiają *s. trichodea*. Walcowate komórki okazują dużą zmienność kształtu prawdopodobnie głównie dlatego, że wyprowadzają się od gruszkowatego typu, a w miarę wieku osobnika wydłużają się i przyjmują kształt walcowaty.

Typowe drobne komórki gruszczkowate spotkałem tylko w osi rożka i z tego wnioszę, iż unerwiają cienkościenne kolce (*s. coeloconica*).

Wreszcie wśród opisanych już wyżej komórek walcowato-gruszkowatych w wierzchołkowych częściach promieni rożka występują duże buteleczkowate komórki. Dośrodkowa część tych komórek wypukła i rozszerzona, a periferyczna wydłużona tworzy rodzaj szyjki (Tab. IV, fig. 11 a.). Jądro dość duże leży w dolnej i środkowej części komórki. Włókna obwodowe trudno się barwią, to też widoczne są na nielicznych preparatach.

Komórki tego typu unerwiają *s. chaetica*, co zwłaszcza wyraźnie się zaznacza w rożkach starszych poczwarek.

3) Zmiennego kształtu komórki zmysłowe *N. antennalis II*. Komórki, które zaliczam do układu *N. antennalis II*, licznie występują w *scaphus*, tworząc pierścień u nasady rożka oraz nieregularne skupienia w różnych miejscach I-szego członu rożka, a także są nielicznie rozsiane w całej antennie, zwłaszcza na granicach członów rożka (Tab. IV, fig. 4. c. s. N. a II), na grubszych

nerwach, a rzadko tylko występują wśród komórek czuciowych promieni rożka (Tab. V, fig. 7 c. s. N. a. II.).

Kształt komórek jest zmienny tak, że nie można podać jednego opisu, charakteryzującego wygląd wszystkich komórek tego układu, to też muszę oddzielnie podać charakterystykę kilku zasadniczych kształtów.

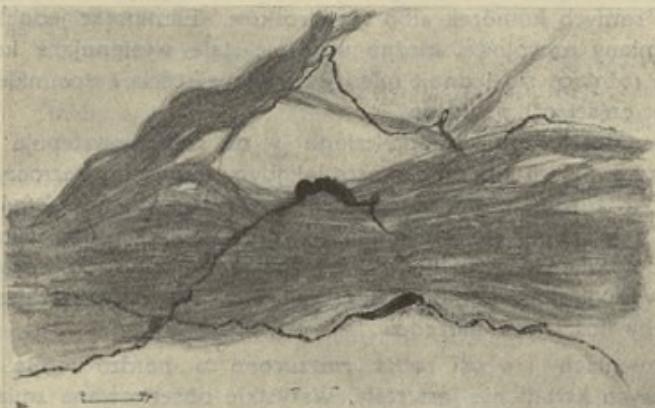


Fig. 17.

Położenie wrzecionowych komórek *N. antennalis* II na jednym z pni *N. antennalis* I.

A. Komórki wrzecionowe *scaphus* naogół przypominają kształtem komórki organu Johnstona, a różnią się od tych ostatnich dłuższem włóknem odśrodkowym. Włókna dośrodkowe, o wyglądzie perelkowatym, wychodzą z puszki główowej łącznie z włóknami ruchowymi, a niezależnie od *N. antennalis* I.

Odmienne komórki wrzecionowe występują w dalszych członach rożka. Są to duże komórki o dużem jądrze i krótkim włóknem odśrodkowem (Fig. 17).

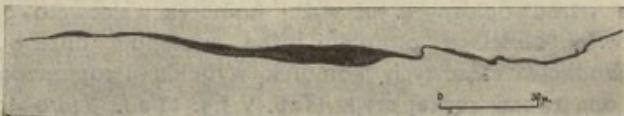


Fig. 18

Komórka nerwowo - zmysłowa *N. antennalis* II z pomiędzy komórką *N. antennalis* I końcowej części bocznego promienia rożka samca *S. pyri*.

Włókno dośrodkowe stale o perelkowatym wyglądzie barwi się intensywniej granatowo od włókien *N. antennalis* I, naokoło których najczęściej się opłata. Komórki tego typu najczęściej występują na pniach *N. antennalis* I w różnych miejscach rożka, zawsze jednak leżą one bliżej tylnej powierzchni rożka lub

w jego wnętrzu, a ani razu nie zauważylem, by włókno obwodowe dochodziło do przedniej powierzchni. Niekiedy występuje pewna regularność w ich ułożeniu, grupując je po dwie (Tab. IV, fig. 4) lub trzy (Tab. V, fig. 10) w osi rożka między obu pniami *N. antennalis I* (taką prawidłowość częściej obserwowałem u samic).

Rzadziej podobne komórki występują między nerwowymi komórkami promieni rożka. Kształt tych ostatnich nieco się różni, są one bowiem bardzo cienkie i wydłużone, a grube włókno obwodowe przebiega przy samej powierzchni rożka (Tab. V, fig. 7 i Fig. 18); włókna dośrodkowe, perełkowate, barwią się tak samo, jak i włókna wrzecionowatych komórek poprzednio opisanych.

B. Komórki rozgałęzione (Fig. 19) nielicznie znajdowałem u ♂♂ w promieniach rożka i na pniach *N. antennalis I*, nie przypuszczam jednak, by ich występowanie miało być związane z określona płcią osobników. Włókno obwodowe komórek rozgałęzionych nie różni się od perełkowatych włókien poprzednio opisanych komórek.

Inne wypustki w liczbie zmiennej (dwie, trzy lub cztery) kończą się grubymi wypustkami lub też krótką nicią, w końcu rozpadającą się na ziarenka (Fig. 20), skutkiem tego przypominają typ II komórek Zawarzina (77 i 78). Zawarzin opisał różnego kształtu komórki, które wyróżnił, jako typ II w odróżnieniu od zwykłych bipolarnych komórek nerwowych, zakończonych wyraźną, cienką wypustką. Mam wrażenie, że i wszystkie komórki układu *N. antennalis II* u *S. pyri*, prócz może komórek, występujących w *scaphus* dadzą się sprowadzić do Zawarzinskiego typu II, jakkolwiek nie wszystkie mają ziarenkowe zakończenie włókna obwodowego. Wspólną dla nich cechą byłaby perełkowata budowa włókna dośrodkowego, znaczne rozmiary komórek, zmienność kształtu i nieregularność ich ułożenia.

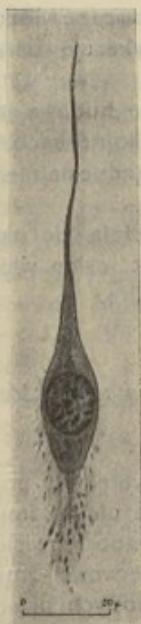


Fig. 20.

Przykład komórek typu II (Zawarin), występujących na głównych pniach *N. antennalis*.

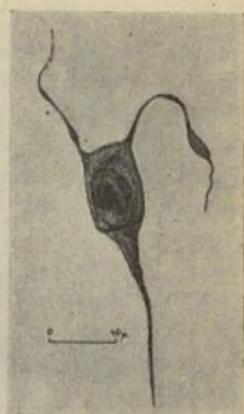


Fig. 19.

Przykład rozgałęzionych komórek nerwowych.

Prócz powyżej opisanych komórek znalazłem w rożkach komórki, barwiące się bielą rongalitu a odbiegające kształtem i położeniem od powyżej opisanych tak, że zmuszony jestem osobno je omówić.

Na *N. antennalis I* lub na jego odgałęzieniach występują komórki wrzecionowate, silnie w środku rozdęte, barwiące się jasnoniebiesko. W środku komórki mieści się

jajowate jądro o wyraźnym zrebie chromatynowym, a często wśród niego można zauważać regularne barwne skupienia, przypominające swem ułożeniem i wyglądem jąderka (*nucleoli*). Włókna obwodowe i dośrodkowe rzadko dają się zauważać, a o ile występują, to barwą nie różnią się od włókien *N. antennalis I*, to też może i dlatego trudno je zauważać, gdyż giną wśród innych włókien. Włókno obwodowe, o ile występuje jest otoczone ziarenkami tak, jak w zakończeniach komórek nerwowych typu II. (Fig. 20 i 21). Niekiedy komórki takie można spostrzec w rozwidleniach *r. recurrens*, jako gruszkowate twory o stropionych końcach wrzeciona. Ziarenkowe zakończenia włókien obwodowych mogłyby wskazywać na łączność tych komórek z poprzednio opisanymi, różnice są jednak zbyt duże, by do nich je zaliczać, a mianowicie:

- a) odmienna reakcja na biel rongalitu (barwią się jasnoniebiesko, gdy komórki typu II barwią się granatowo);
- b) włókna dośrodkowe niezawsze są widoczne, a o ile występują nie wykazują perełkowatej budowy;
- c) zawsze występuje wyraźna budowa jądra, podczas gdy w innych komórkach najczęściej jądro barwi się jednostajnie niebiesko lub granatowo.

Fig. 21.
Niewiadomego znaczenia komórki nerwowe, występujące w rozgałęzieniach *r. laterales* i *r. recurrens*.

Prawdopodobnie wśród tych komórek część będzie należała do układu zmysłowego o niewiadomem znaczeniu, część zaś do komórek osłon włókien nerwowych, na co wskazywałoby ich położenie oraz budowa jądra.

II. Unerwienie i narządy zmysłowe skrzydeł u *S. pyri* i u niektórych form pokrewnych.

Unerwienie i narządy zmysłowe skrzydeł badałem u poczwarek i u postaci dorosłych. Ogólny plan unerwienia skrzydeł u poczwarki nie ulega zmianie u postaci dorosłej, przeto łącznie go omawiam. Szczegóły, odnoszące się do spoistości nerwów, drobnych zmian w wyglądzie komórek nerwowo-zmysłowych postaci dorosłych, oraz chitynowe części narządów zmysłowych przedstawiam osobno.

W układzie nerwowym skrzydeł można wyróżnić dwa typy nerwów: ruchowe i czuciowe. Nerwy ruchowe, wnikające niezależnie od nerwów czuciowych do nasadowych sklerytów skrzydła, stwierdziłem tylko w *epidemata*. Nerwy czuciowe wnikają w postaci jednolitego pnia i unerwiają tak *epidemata*, jak i samo skrzydło.

Układ czuciowy.

Unerwienie przednich skrzydeł. (Fig. 22).

Czuciowy nerw skrzydłowy, jako jednolity pień, dochodzi u *S. pyri* prawie do samej nasady skrzydła; tuż przed nasadą rozpada się na cztery gałązki różnej grubości. Pierwsza, najcieńsza gałązka, oddzielająca się najbardziej proksymalnie, unerwia *tegulae* (Fig. 22 N.t.) i jako taka nie należy do układu nerwowego skrzydeł. Nieco bardziej dystalnie oddziela się gałązka, unerwiająca dolną część skrzydła, wyróżniona jako *NIII*; najdłużej ze sobą są zespółone gałązki *NI* i *NII* (oznaczenia według Vogla — 74).

W przednim skrzydle *Chimabache fagella* F. gałązki głównego pnia rozszczepiają się w innej kolejności. Vogel, badając wyłącznie unerwienie skrzydeł, nie uwzględnił *Nervus tegularis*, a główny pień według tego autora rozpada się w ten sposób, iż pierwszy oddziela się *NI*, a *NII* i *NIII* biegą przez pewien czas łącznie, rozdzielając się dopiero nieco dalej od nasady t. j. odwrotnie niż ma to miejsce u *S. pyri*. Unerwienie natomiast tylnego skrzydła *Ch. fagella* i *Scoria lineata* Sc. (Vogel. 74. fig. 3a i 3b) odpowiada stosunkom, występującym w przednim skrzydle u *S. pyri*.

Różnice grubości poszczególnych wiązek nerwowych u *S. pyri* zarysowują się bardzo wyraźnie.

Najcieńszy jest *N. tegularis*, nieco od niego grubszy jest *NIII*, który przebiega wzduł żyłek analnych α i β , to też raczej winen nosić nazwę *Nervus venarum analium*. Znacznie od niego grubszy jest *NI* (grubość jego jest około 4 razy większa niż poprzedniego), unerwiający przedni brzeg skrzydła, a więc przestrzeń, objętą przez *vena costalis* i *v. subcostalis*. Najgrubszy jest *NII*, którego grubość dwukrotnie przewyższa *NI*.

Skrzydło u nasady (*basis*) opatrzone jest kilkoma chitynowymi sklerytami (*epidemata*). Nerwy skrzydłowe, rozdzielone u nasady sklerytów na dwie wiązki *NI + NII* i *NIII*, odrębnie wnikają do komór, utworzonych przez te skleryty, a wśród nich dopiero rozdzielają się na *NI* i *NII* tak, że do właściwego skrzydła dochodzą trzy główne pnie.

Pęczki nerwowe, unerwiające organa kopylkowate *sive pora* McIndoo oddzielają się od *NI* i *NII*. Jeszcze przed podziałem *NI* na *ramus venae costalis* i *r. venae subcostalis* oddziela się pęczek włókien (Tab. VI, fig. 1 i 8 n. p. subc.), zmierzający ku grupie por, leżących na dolnej stronie przedniego skrzydła.

Bardziej proksymalnie od odszczepiających się włókien *NI*, oddziela się gałązka od *NII*, która przez pewien czas przebiega równolegle do głównego pnia *NII*, następnie zaś oddziela się od niego i zaraz rozpada się na szereg włókienek, miotekowato ułożonych i łączących się z komórkami nerwowemi, unerwiającymi podstawową i środkową grupę por górnej strony skrzydeł (Tab. VI, fig. 1 — n. p. rad. — a. i b., fig. 3 — n. p. rad. prox. i fig. 6). Dystalna grupa por górnej strony unerwiona jest przez włókna oddzielające się od *NII*.

w miejscu rozszczepienia jego na gałązce *radio-medianus* i *medio-cubitalis* (Tab. VI, fig. 3, n. p. rad. dist.).

Przebieg nerwów we właściwem skrzydle naogół odpowiada przebiegowi żyłek wzdużnych (Fig. 22). I tak *N I* blisko nasady skrzydła rozdziela się na dwie gałązki: na górną *r. costalis* i dolną *r. subcostalis*.

Ramus costalis, jako delikatna gałązka, często nawet trudno dostrzegalna, przebiega wzduż przedniego brzegu skrzydła i daje liczne odgałęzienia do łusek i kolców zmysłowych przedniego brzegu (Tab. VI, fig. 11). Przebieg tego nerwu daje się prześledzić mniej więcej do $\frac{3}{4}$ długości skrzydła, gdyż w wierzchołkowej części powstają anastomozy z odgałęzieniami *r. subcostalis* i *r. radialis*, które dają liczne gałązki zwrotne, zdążające wzduż przedniego brzegu ku nasadzie skrzydła i łączące się z *r. costalis* (Tab. VII, fig. 7) tak, że nie mogę nawet ustalić granicy, gdzie kończy się właściwy *r. costalis*, a gdzie brzeg przedni jest unerwiony odgałęzieniami poniżej leżących nerwów.

Ramus subcostalis przebiega blisko przedniego brzegu, a w wierzchołkowej części skrzydeł anastomozuje z *r. radialis*. Od *r. subcostalis* odchodzi duża ilość włókien nerwowych do komórek nerwowo-zmysłowych, ułożonych na przednim brzegu tak, że zdaje się on wspomagać słaby *r. costalis* (Tab. VII, fig. 7 — odg. r. subc.). *)

Przyjmując nomenklaturę użytkowania według ostatniego ujęcia Kuzniewowa *ramus costalis mihi* odpowiadałby gałązce, unerwiającej brzeg przedni według Vogla, *r. subcostalis mihi* — odpowiadałby *Nervus costae* Vogla, a *r. radialis mihi* — *N. subcostae* Vogla i t. d. W dalszym ciągu będę używać własnej nomenklatury poszczególnych gałązek nerwowych tylko wyjątkowo podkreślając synonimikę Vogla.

N II (Vogel) — najpotężniejszy ze wszystkich nerwów w wierzchołkowej części radio-medialnego sklerytu (według Vogla — subkostalnego) po oddzieleniu się od niego pęczków, unerwiających porą, rozdziela się na dwa ramiona, górne ramię — *ramus radio-medianus* i dolne *ramus medio-cubitalis* (Fig. 21, R. rad.-med. i R. med.-cub.).

*) W tem miejscu zmuszony jestem omówić nomenklaturę Vogla. Na str. 74 po omówieniu ułożenia por, które nazywa kopulkami zmysłowymi (Sinneskuppen) wymienia *V. subcostalis* jako *V. costalis*, oddzielnie wyróżniając brzeg przedni (Vorderrand).

Oznaczanie żyłek rzymskimi cyframi wprowadził Spuler. Żyłka I — odpowiada — *subcosta* (Comstock), — *costale* (Schatz), i nie tworzy właściwego brzegu przedniego, a w skład tego ostatniego wchodzi właściwa żyłka ramienna *V. costalis*, najczęściej zlewająca się z zagęściem błon skrzydłowych.

Vogel stosuje podwójną nomenklaturę: rzymską — Spuler i słowną — Schatz, pomimo tego mogą powstawać pewne niejasności, prowadzące do tego, iż nerw przedniego brzegu nie odpowiada polożeniu określonej żyłki. To też słuszniejszą wydaje mi się terminologia Kuzniewowa (30), traktującego przedni brzeg jako *Vena costalis*; *V. subcostalis* odpowiadały żyłce I (Spuler), *V. radialis* — żyłce II (Spuler) i t. d. Dalszych nieporozumień terminologicznych już niema, o ile nie bierzemy pod uwagę wyłącznie terminologii Schatz, która wydaje mi się najmniej umotywowaną z pośród wszystkich bardziej powszechnie stosowanych (Kuzniewow, Comstock, Spuler i Herrich-Schäffer).

Ramus radio-medianus rozdziela się w odległości $\frac{1}{3}$ od podstawy skrzydła, mniej więcej w miejscu rozdziału żyłek *radialis* i *mediana* na *ramus radialis* (*R. rad.*) i *r. medianus primus* (*R. med.*).

R. radialis biegnie wzdłuż *vena radialis* i podobnie, jak ta ostatnia, dzieli się trzykrotnie. Dolna gałązka, leżąca najbliżej podstawy skrzydła, przebiega wzdłuż *vena radialis* $_{4+5}$, środkowa — wzdłuż *v. radialis* $_{2+3}$, a górna — wzdłuż *v. radialis* $_1$. Dwie pierwsze żyłki dochodzą do zewnętrznego brzegu skrzydła, ostatnio zaś wymieniona — do przedniego brzegu tuż przed wierzchołkiem skrzydła (*apex*).

Ramus medianus $_1$ nie odpowiada całkowitemu przebiegowi *Vena mediana*, której odpowiednia tchawka przecina wzdłużnie *cellula mediana* *). Ułożenie tej tchawki bardzo wyraźnie występuje w stadym poczwarki i wówczas łatwo można stwierdzić, iż obok tej tchawki zarówno w skrzydle poczwarki, jak i tem więcej w skrzydle dorosłych postaci nie przebiega włókno nerwowe.

W miejscu oddzielenia się *v. discalis prima* od *v. radialis* tylnego skrzydła oddziela się gałązka nerwowa, zazwyczaj jednak niejednocześnie z żyłką lecz nieco wcześniej i to zjawisko nie stosuje się tylko do rozgałęzienia w tem miejscu skrzydła, lecz do wszystkich w ogóle rozgałęzień (Tab. IV, fig. 10). Czasami też między wcześniejszą od żyłki rozgałęzieniami nerwami powstają anastomozy (Tab. IV, fig. 7). Ostatnio wymieniona gałązka w miejscu rozdziału *v. mediana* $_1$ i *v. discalis secunda* znów dzieli się na *ramus medianus* $_1$ i *r. medianus* $_2$, przebiegając wzdłuż żyłek tejże nazwy aż do zewnętrznego brzegu.

W ten sposób przednią i środkową część skrzydła unerwia *N I* wraz z odgałęzieniami oraz górne odgałzienie *N II*.

Dolne odgałzienie *N II* przebiega wzdłuż połączonych *v. mediana* $_3$ i *v. cubitales*. Od nich od dołu oddziela się *vena cubitalis secunda* w tem też miejscu od nerwu *ramus medio-cubitalis* oddziela się *r. cubitalis secundus*. W dalszym przebiegu połączone żyłki *M* $_3$ i *C* $_1$ rozdzielają się na dolną gałąź *v. cubitalis prima* i górną *v. discalis quarta*, a w związku z tem następuje ostateczne rozszczepienie się *r. medio-cubitalis* na dolne odgałzienie *r. cubitalis primus* i górne *r. medianus tertius*. Wszystkie wymienione odgałzienia dochodzą do zewnętrznego brzegu skrzydła. Ze wszystkich dotąd wymienionych żyłek brak unerwienia widać w nasadowej części, zresztą zanikowej, *v. mediana* i w całej *v. discalis tertia*.

Tak przedstawia się unerwienie w skrzydle poczwarki. U dorosłych postaci zmienia się tylko o tyle, że często, choć nie zawsze, odszczepiają się włókna

*) *Cellula mediana* w wierzchołkowej części ograniczona jest od przodu przez: 1. *Vena discalis prima* (połączenie *V. radialis*, *V. mediana*, i *V. mediana* $_2$), 2. *V. discalis secunda* (nasadowa część *V. mediana* $_2$), 3. od brzegu zewnętrznego przez *V. discalis tertia* (połączenie między *V. mediana* $_2$ i *V. mediana* $_3$) i 4. *V. discalis quarta* (połączenie między *V. mediana* $_1$ i *V. cubitalis* $_1$). oraz od tylnego brzegu przez nasadę *V. mediana* $_3$, *V. cubitalis*, i *V. cubitalis* $_2$ (patrz Kuzniewow str. LXXXIV).

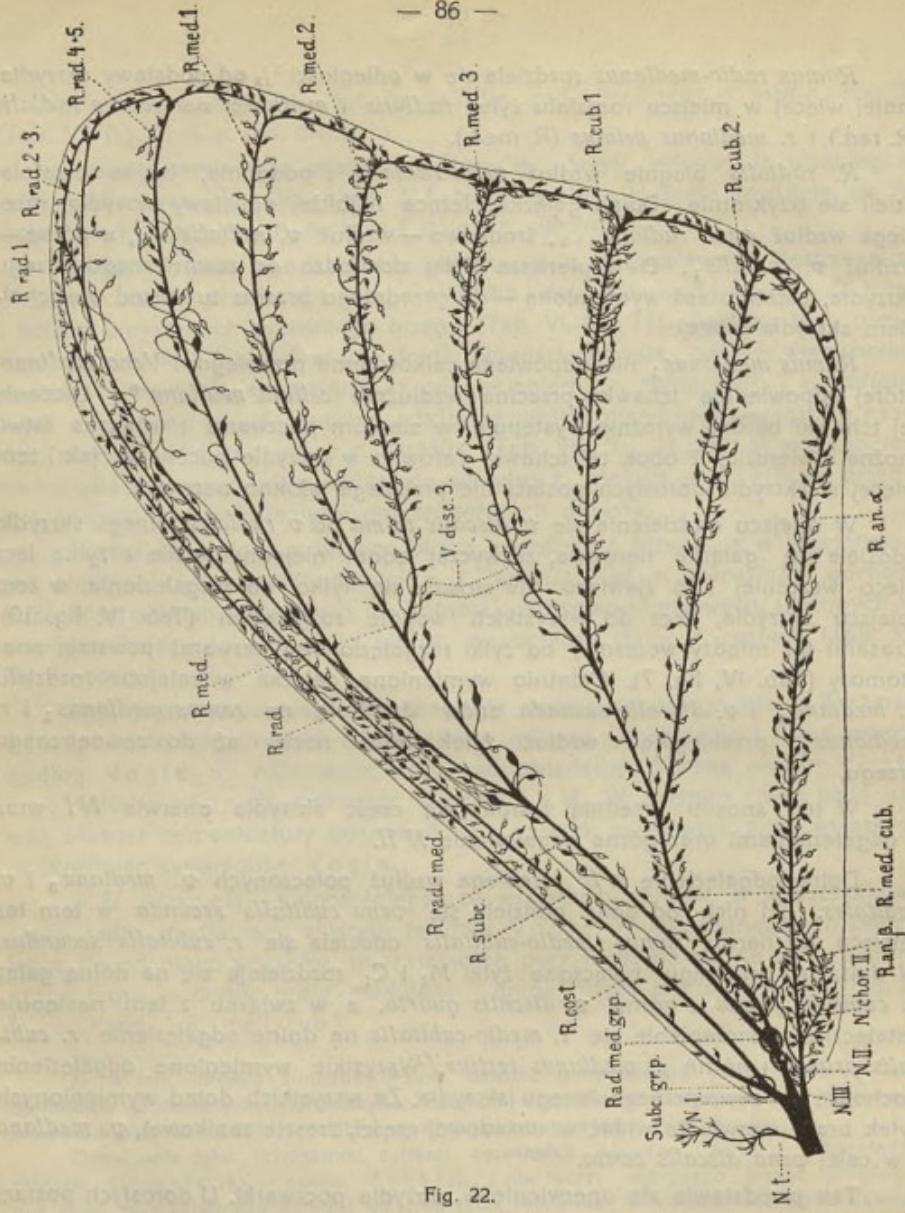


Fig. 22.

Schemat unerwienia przedniego skrzydła *S. pyri* (♂). Czarno wypełnione komórki oznaczają te z nich, które są zwrócone ku górnej powierzchni skrzydła, a biało wypełnione oznaczają komórki, zwrócone ku dolnej powierzchni skrzydła. (N. t. — *Nervus tegularis*; N. I., N. II. i N. III. — trzy główne odgałęzienia pierwotnie jednolitego nerwu skrzydłowego; Subc. gr. p. — pole subkostalnej grupy por, leżące na dolnej stronie skrzydła; R. rad. med. gr. p. — pole radio-medialnej grupy por, leżące na górnej stronie skrzydła; R. cost. — *ramus costalis*; R. subc. — *r. subcostalis*; R. rad. med. — *r. radio-medianus*; R. rad. — *r. radialis*; R. rad. I, R. rad. 2+3, R. rad. 4+5 — trzy kolejne odgałęzienia *r. radialis*, odpowiadające odpowiednim odgałęzieniom żylek; R. med. — *r. medianus*; R. med. 1 — *r. medianus*; R. med. 2 — *r. medianus*; R. med. 3 — *r. medianus*; R. med. cub. — *r. medio-cubitalis*; R. cub. 1 — *r. cubitalis*; R. cub. 2 — *r. cubitalis*; N. chor. II — *nervus chordotonalis* II; R. anal. α — *r. analis* α; R. anal. β — *r. analis* β; V. disc. 3 — *Vena discalis tertia*. Nie zachowano w schemacie stosunku wielkości komórek do rozmiarów całego skrzydła, w którym ich wielkość stosunkową przesadzono b. znacznie w celu oddania charakteru ich ulożenia bez zbytniego powiększania całego rysunku.

nerwowe od góry *r. medianus*₁, a od dołu od *r. medianus*₂, które wnikają do *vena discalis tertia*, zastępując w ten sposób brak odpowiedniej gałzki nerwowej.

N III unerwia dolną część skrzydła, a jego odgałęzienia przebiegają wzdłuż *venae anales* *).

Nervus III odgałęzia się tylko nieco dalej od *N. tegularis*, to też należy do nerwów skrzydła, najbardziej proksymalnie oddzielonych od głównego pnia. Przez dłuższy czas nie wykazuje on rozwidleń, dopiero na wysokości oddzielającego się *r. costalis* odszczepia się dość cienka i krótka gałzka, przebiegająca mniej więcej do wysokości dystalnej grupy por (Tab. VI fig. 3 i 6 i Tab. VII fig. 4) górnej strony skrzydeł. W takiej odległości od nasady rozpada się na szereg włókien, łączących się z bipolarnymi komórkami nerwowymi. Krótki ten nerw położeniem odpowiadałby *v. analis*₁, to też można go uważać za *ramus analis primus*, jednakowoż już poprzednio został on wyróżniony przez Vogla (74 i 75), jako *Nervus chordotonalis*₂.

Po oddzieleniu się *N. chordotonalis*₂ — *N III* zwraca się nieco bardziej ku tylnemu brzegowi skrzydła, a na wysokości końcowych części pierwszej powyżej wymienionej gałzki odszczepia się *r. analis*₃ (*R. an. β*) w postaci łuku, oddzielając się od *r. analis*₂ (*R. an. α*). *R. analis*₃, zakreślając łuk łączy się z *r. analis*₂ analogicznie do ułożenia *vena analis*₂ i *v. analis*₃. Skutkiem takiego ułożenia powstaje pole w kształcie elipsy, gdyż *r. analis*₂ wygina się w tem miejscu ku środkowej części skrzydła, a *r. analis*₃ ku tylnemu brzegowi (Tab. VII, fig. 4, *R. an. α* i *R. an. β*). Po połączeniu się obu nerwów przebiega już jednolita gałzka *r. analis*₂, dochodząca do tylnego kąta skrzydła.

Wszystkie nerwy w ciągu swego przebiegu oddają boczne gałzki, które kończą się komórkami nerwowymi narządów zmysłowych bądź to ułożonych na żyłkach, bądź też leżących na błonie skrzydeł, skutkiem tego im w większej odległości od nasady znajduje się nerw, tem jest on cieńszy.

Przy brzegu skrzydła każdy z wzdłużnych nerwów rozdwaja się w kształcie litery Y, co zwłaszcza wyraźnie zaznacza się wzdłuż zewnętrznego brzegu.

Rozdwojenia rozchodzą się wzdłuż brzegu skrzydła, tworząc unerwienie brzeżne (Tab. VII fig. 9, 10 — R. b. 11 i 12). Rozdwojenia sąsiednich nerwów najczęściej łączą się ze sobą (Tab. VII fig. 9), a wyjątkowo tylko występują

*) W przednim skrzydle *Saturnia pyri* L. dają się wyróżnić trzy *V. analis*, a nie dwie, jak to podaje Grote (24), zaznaczający tylko *V. analis*₂, (VII — oznaczenie Grotego) i *V. analis*₃ (VIII — żyłka Grotego). Spuler *Venae anales* oznacza literami V, α i β. Według więc Grotego *V. analis*₁ miała całkowicie zaniknąć, tymczasem u nasady skrzydła można odnaleźć tę żyłkę co prawda w szczeplkowej formie, ułożoną w podobny sposób, jak występuje ona u *Gudia pravonia* L. której użytkowanie podaje Spuler (str. 108).

Vena analis tertia (β — Spulera) zredukowana do krótkiej żyłki, odchodzącej od nasady *V. analis*₂ (α — Spulera), zakreśla mały łuk i znów łączy się z żyłką, od której wzięła początek.

Do wszystkich trzech *Venae anales* wnikają odgałęzienia *N III*.

obrazy wyraźnie rozdzielonych rozdrożeń, po zbliżeniu się do siebie nie połączonych (Tab. VII fig. 10); od rozdrojonych pęczków nerwowych odchodzą włókienka do komórek nerwowych kolców zmysłowych (Tab. VII, fig. 12 K. k. z.), rozrzuconych wzdłuż brzegu skrzydła i leżących po kilka na końcu każdej żyłki wzdłużnej. U wielu gatunków motyli przy końcu żyłki wzdłużnej występują po dwie pory zmysłowe, jak to wykazał Vogel.

Podobnie parzysto ułożone pory obserwowałem u *Lymantria dispar* L., różnych gatunków z rodzaju *Leucania*, *Plusia*, oraz u wielu gatunków z pośród *Geometriidae*, a nie mogłem z całą ścisłością ich stwierdzić u badanych przemennie przedstawicieli *Saturniidae*; u ostatnich w tem miejscu występowały kolce zmysłowe (Tab. VII, fig. 12, K. k. z.).

Z pośród nerwów, dochodzących do brzegu skrzydła, nie rozwidla się jedynie *r. analis*₂. Na licznych preparatach, jakie otrzymałem, mogłem się przekonać, iż powstaje tylko przednie odgałęzienie, łączące się z dolnym rozwidleniem *r. cubitalis*₂, a w kierunku tylnego brzegu zamiast rozwidlenia wnika jedno włókno, zakończone komórką nerwową. Vogel (74) u *Ch. fagella* zaznaczył krótkie odgałęzienie, przechodzące do brzegu kąta wewnętrznego skrzydła. U *S. pyri* nie obserwowałem nawet tak krótkiej gałązki.

Dzięki rozdwajaniu się wzdłużnych nerwów, dobiegających do brzegu skrzydła, cały ten organ tworzy płytę, na obwodzie unerwioną. Wyjątek tylko stanowi tylny brzeg, unerwiany przez drobne włókienka, odszczepiające się od *r. analis*₃ i wnikające do blony skrzydła; można je dostrzec w ciągu całego przebiegu tego nerwu.

Obwodowe unerwienie tworzy od przodu *r. costalis* oraz anastomozujące włókna *r. subcostalis* i *r. radialis*₁. Rozdrożenia *r. radialis*₁, *r. radialis*₂₊₃, *r. radialis*₄₊₅, *r. medianus*₁, *r. medianus*₂, *r. medianus*₃, *r. cubitalis*₁, *r. cubitalis*₂ i *r. analis*₂ ograniczają zewnętrzny brzeg.

Zestawiając dane, odnoszące się do rozłożenia w przednim skrzydle nerwów wzdłużnych, można stwierdzić, iż wzdłuż wszystkich żyłek wzdłużnych przebiegają nerwy. O ile dana żyłka występuje w szszątkowej postaci, to i dany nerw nosi charakter szszątkowy (n. p. *N. chordotonalis* = *r. analis*₁, *N. analis*₃), natomiast wszystkie żyłki poprzeczne nie posiadają unerwienia. Tyczy się to wprawdzie tylko jednej żyłki *Vena discalis*₁, gdyż inne żyłki poprzeczne (*V. discalis*_{1, 2, 4 et 5}) są łącznikami odpowiednich żyłek wzdłużnych.

W skrzydlach poczwarek *S. pyri* i *Eudia spini* ani razu nie zauważylem nerwów w *v. discalis*₁, chociaż wszystkie nerwy w jednakowy sposób wyraźnie się wybarwiały. Dopiero niedługo przed przepoczwarczeniem się, wówczas gdy w luskach pigment zaczyna się różnicować, do *r. discalis*₁ wnikają z dwóch stron od *r. medianus*₂ i *r. medianus*₃ delikatne gałązki, których połączenia ze sobą nigdy nie obserwowałem tak, że wydaje mi się, iż środkowa część tej żyłki nie posiada własnego unerwienia. To też po raz drugi mogę podkreślić podobieństwo unerwienia przednich skrzydeł u *S. pyri* i *E. spini* z unerwieniem tylnych skrzydeł *Ch. fagella* (Vogel).

Unerwienie skrzydeł tylnych.

Unerwienie skrzydeł tylnych nieco tylko się różni od unerwienia przednich. Różnice odnoszą się do:

1. rozdziału głównego nerwu skrzydłowego i unerwienia por;
2. unerwienia *vena discalis*;
3. przebiegu *ramus costalis*;
4. rozłożenia wzdużnych nerwów w związku z odmiennem użytkowaniem tylnych skrzydeł.

Nerw skrzydłowy, jako pierwszą gałązkę, daje *NI* (*r. costo-subcostalis*), pozostała jego część prawie do samej nasady właściwego skrzydła przebiegając jako jednolity pień, dopiero w dystalnym końcu grupy sklerytów dzieli się na *NII* i *NIII* (*N. analis*) (Fig. 24).

NI oddaje krótki pęczek włókien, wkrótce rozpadających się na niewielką ilość włókienek, łączących się z komórkami unerwiającymi pory, leżące na dolnej stronie skrzydła (Fig. 24). *NII* daje natomiast cztery grupy wiązek, a w miejscu rozdziału na *r. radio-medianus* i *r. medio-cubitalis* piątą grupę wiązek. Trzy grupy wiązek, zwrócone ku przedniemu brzegowi, i wiązka, oddzielona w miejscu rozgałęzienia *r. rad.-med.* i *r. med.-cub.*, unerwiają pory, ułożone na górnej stronie skrzydła; wiązka ta, zwrócona ku tylnemu brzegowi, odpowiada *N. chordotonalis*, Vogel. Pierwsza grupa (Prox. 1) odchodzi, jako短短ka lecz gruba wiązka, wkrótce rozpadająca się na liczne włókienka; druga grupa (Prox. 2) nie tworzy wspólnej wiązki, lecz na stosunkowo dużej przestrzeni bezpośrednio oddziela się od głównego nerwu, zwracając się tak, jak i poprzednia ku *vena subcostalis*. Trzecia grupa (Dist. 1) składa się z niewielkich włókien, zwróconych w tym samym kierunku. Czwarta (Dist. 2) wreszcie oddziela się bezpośrednio od głównego pnia (tak, jak i druga) w miejscu rozwidlenia *r. radio-medianus* i *r. medio-cubitalis*.

Piąta natomiast grupa, odpowiadająca *N. chordotonalis* (N. chor. II), oddziela się jako dość długi delikatny nerw, zwracając się ku tylnemu brzegowi skrzydła, i rozpada się na krótkie i niewielkie włókienka, łączające się z blisko siebie skupionymi komórkami nerwowymi, których obwodowe włókna nie są skierowane ku powierzchni skrzydła, lecz przebiegają równolegle do niej.

Porównyując z motylami, zbadanymi przez Vogla (74) (*Ch. fagella*, *H. purpuraria* i *Ch. brumata*), widzimy, iż rozdział głównego nerwu tylnych skrzydeł u *S. pyri* odpowiada stosunkom, jakie autor ten podał dla przednich skrzydeł *Ch. fagella*, podczas gdy rozdział tego nerwu w przednich skrzydłach *S. pyri* był zgodny z rozdziałem w tylnych skrzydłach u *Ch. fagella* i *Scoria lineata*.

Drugą cechą, wyróżniającą unerwienie tylnych skrzydeł, jest unerwienie *vena discalis*. W przednich skrzydłach odgałęzienia *r. medianus* i *r. medianus*, uwidoczniające się w *v. discalis*, niedługo przed wykluciem się *imago*. W tylnych natomiast skrzydłach unerwienie powstaje tak samo przez odgałęzienia *r. medianus* i *r. medianus*, lecz widać je już we wczesnych stadach życia poczwarki i są silniej rozwinięte. Ani razu nie udało mi się widzieć preparatu, na którym włókna nerwowe przebiegały wzduż całej *v. discalis*, sądząc jednak z roz-

łożenia łusek i kolców zmysłowych, może tylko niewielka przestrzeń tej żyłki nie posiada choćby cieniutkiej wiązki nerwów. Znów więc stosunki odwrotne niż u *Ch. brumata*, u której w przednich skrzydłach *v. discalis*, posiada wiązkę nerwów, a w tylnych jest ich pozbawiona. Oczywiście, mówiąc o unerwieniu *v. discalis*, mam na myśli wyraźną wiązkę włókien, gdyż poszczególne włókna nerwowe mogą unerwiać organa zmysłowe, znajdujące się w tej żyłce.

Jak powyżej już zaznaczyłem, od głównego nerwu skrzydłowego pierwszy oddziela się *NI*, który rozpada się na szczałkowy *ramus costalis* (tak, jak i szczałkową jest *v. costalis*) i dobrze wykształcony *r. subcostalis*. *Ramus costalis* drzewkowato rozgałęziony sięga zaledwie 4—5 mm od nasady rozwiniętego skrzydła, a jego odgałęzienia anastomozują z odgałęzieniami *r. subcostalis*. Dalsza część przedniego brzegu, wydaje mi się, nie posiada własnej wiązki włókien nerwowych, lecz jest unerwiona i to dość słabo przez włókna *r. subcostalis*, co byłoby zgodne ze stosunkami, panującymi u *Ch. brumata*, z tą tylko różnicą, iż u tego ostatniego gatunku *v. subcostalis* dochodzi do przedniego brzegu tylnych skrzydeł, a dając wierzchołkowe rozwidlenia, unerwia większą przestrzeń przedniej części skrzydła (patrz Vogel — Tab. X, fig. 22). *R. subcostalis*, dochodząc do zewnętrznego brzegu skrzydła, daje wyraźne odgałęzienie brzeżne ku przedniemu odgałęzieniu *r. radialis*; nie udało mi się natomiast stwierdzić przedniego odgałęzienia *r. subcostalis*, które winno byłoby zdążyć wzduć przedniego brzegu.

Różnice, odnoszące się do przebiegu wzdużnych nerwów na tylnym skrzydle, ściśle są związane z charakterem użytkowania, to też dokładniej ich omawiać nie będę. Zaznaczę tylko, że tak w przednim skrzydle, jak i w tylnym wszystkie wzdużne żyłki posiadają własne pnie nerwowe, rozwidlające się przy zewnętrznym brzegu skrzydła.

Podając opis unerwienia skrzydeł nie zwróciłem uwagi na ewentualne różnice, występujące w związku z płcią badanych osobników. Nie uczyniłem tego, ponieważ nie znalazłem żadnych różnic u ♂♂ i u ♀♀ w rozłożeniu i przebiegu nerwów. Można natomiast z góry przewidywać, iż odmiennie są unerwione skrzydła u ♀♀, mających szczałkowe skrzydła jak np. *Ch. fagella*, *Ch. brumata* i t. p. (Vogel samic nie badał).

Nerwy ruchowe w skrzydłach.

Nerwy ruchowe wnikają w postaci 3—4 gałązek do nasadowej części sklerytów skrzydłowych (*epidemata*), rozpadając się na liczne, drzewkowato rozgałęzione włókienka. Włókienka wreszcie rozpadają się na różańcowate niteczki, przeplatające mięśnie (Tab. VII, fig. 3. N. m.).

Pęczki mięśniowe wnikają dość głęboko w nasadowe sklerity, sięgając w przednim skrzydle nawet poza rozdział *N III* (Tab. VII, fig. 1. m.), a w tylnym skrzydle znajdowałem je nieco tylko bardziej proksymalnie od rozwidlenia *N III*, który, jak powyżej zaznaczyłem, najbardziej dystalnie odgałęzia się od głównego pnia.

Kopułki zmysłowe s. pory.

Hick w 1857 r. znalazł na skrzydłach różnych owadów, a między innymi motyli, nieznane dotąd organa zmysłowe, które nazwał pęcherzykami (vesicles). Ułożenie tych pęcherzyków jest dość nieprawidłowe; w większych skupieniach występują one u podstawy skrzydeł, a prócz tego są rozsiane wzdułż żyłek.

Później Graber (1876) dorzucił nieco nowych wiadomości o pęcherzykowatych organach.

U motyli pierwszy Guenther (25) zajął się ich budową histologiczną i nazwał je organami kopułkowatymi.

W 1906 r. Freiling (18) opracowując organa zmysłowe na skrzydłach u motyli pogłębił wiadomości o organach kopułkowatych, chociaż znalazł tylko te, które rozrzucone są na żyłkach, a pominął skupienia u nasady skrzydeł.

Bardziej wyczerpujące dane o budowie i rozmieszczeniu organów kopułkowatych dał Vogel w 1911 r. Badania tego autora wykazały obecność czterech głównych skupień kopułek zmysłowych (Sinneskuppen — Vogel) u nasady skrzydeł, prócz rozsianych takich samych organów wzdułż żyłek. Na przednim i na tylnym skrzydle kopułki zmysłowe są zgrupowane u wszystkich motyli na dolnej stronie u nasady *v. subcostalis* (według Vogla — *v. costa*), a na górnej stronie u nasady *v. radio-mediana*. Odmienne tylko rozmieszczenie stwierdził Vogel u Hepialidae.

Prócz tego Vogel wykazał swoiste dla wielu rodzin skupienia kopułek na jednym polu zmysłowem; głównie tyczy się to skupień ułożonych na górnych skrzydłach.

Kopułki zmysłowe, prócz tego, są porozrzucane wzdułż żyłek na całej powierzchni skrzydeł. Ułożenie ich jest niestale, prócz parzysto grupujących się na dystalnych częściach żyłek brzegu zewnętrznego.

Opierając się na badaniach histologicznych, Vogel przyjął, iż kopułki są zamknięte delikatną warstwą chityny, do której od wewnątrz dochodzi stożek włókna komórki nerwowej. Prócz komórki nerwowej w związku z kopułką znajdują się jeszcze trzy dodatkowe komórki.

Podobne organa Weinland (81) znalazł na *halteres* u muchówek, a Pflugstaedt (82) dokładniej zbadał ich budowę. Zarówno u motyli, jak i u muchówek uważane były one za organa o charakterze statycznym, umożliwiającym równowagę i określenie kierunku lotu (Vogel między innymi nazywa je organami sterowymi).

Od r. 1912 McIndoo (47 i 48) przeprowadza badania nad organami kopułkowatymi u różnych owadów (*Hymenoptera*, *Coleoptera*, *Orthoptera*, *Lepidoptera* — imago i gąsienice), znajdując te organa nietylko na skrzydłach, lecz i na głowie, narządach gębowych, nogach, patagiach i t. p. Jeszcze ważniejszą zdobyczą McIndoo było wykrycie przez niego otworku w delikatnym pokryciu chitynowym kopułki zmysłowej. Otwór, umożliwiający bezpośrednią komunikację

pomiędzy stożkiem zmysłowym a światem zewnętrznym, jest bardzo cienki, to też na skrąkach rzadko tylko można go wykryć.

Organa kopolikowane nazwał McIndoo porami (Vogel czasami używała już tej nazwy, chociaż twierdził, iż kopoliki są zamknięte), a opierając się na lepszym przystosowaniu por do odbierania wrażeń zapachowych od narządów antennalnych, uważanych za organa węchowe, — pierwsze nazwał wprost porami węchowymi. Badania eksperymentalne nad funkcją por przeprowadził McIndoo jedynie nad *Apis mellifica*. Spotkały się one z krytyką Frisch'a (20), który na zasadzie bardzo dokładnych poszukiwań morfologicznych i eksperymentalnych dowiózł, iż organa węchowe u pszczół leżą na rożkach. Przebieg doświadczeń Frisch'a omówię w części ogólnej niniejszej pracy, a wspominam o tem tutaj tylko dla tego, aby wskazać, iż funkcja węchowa por nie jest dowiedzioną, przeto termin McIndoo „pory węchowe” jest conajmniej przedwczesny. W dalszych rozważaniach będę je nazywać wprost porami.

Położenie por na skrzydłach u *Saturniidae* nie odbiega od zasadniczego schematu, podanego przez Vogla dla innych rodzin podrzędu *Frenatae*.

Na przednich skrzydłach na górnej powierzchni znajdują się duże skupienia por na sklerytach II i III komory *), leżących u nasady wspólnego pnia *vena radialis* i *v. mediana*, od dolnej zaś strony leżą na płycie, ułożonej u podstawy *v. subcostalis*. Pierwszą grupę nazywać będę radio-medjalną, drugą — subkostalną. Na dolnych skrzydłach, analogicznie do przednich, występują dwa skupienia por, znajdujących się w takim, jak i na przednich, stosunku do żyłek.

I. Grupa radio-medjalna przednich skrzydeł (Fig. 22 i 23).

W grupie radio-medjalnej przednich skrzydeł Vogel wyróżnił cztery skupienia por, dwie w II-ej i dwie w III-ej komorze. Skleryty obu komór są otoczone, jak gdyby listewkami grubszej chityny. Niekiedy kilka zgrubień chitynowych występuje na jednym sklerycie, dzieląc jego powierzchnię na kilka pól.

U badanych przeze mnie przedstawicieli rodziny *Saturniidae* listwy chitynowe są dość słabo rozwinięte i wyraźnie okalają tylko brzegi sklerytów (Fig. 23). Pory na każdym skrzydle wykazują tylko trzy wyraźniejsze skupienia, a mianowicie: w II-ej komorze można dostrzec obydwa przez Vogla wyróżnione pola *a* i *b*, w III-ej zaś komorze pory zgrupowane są na tylnym brzegu komory bez wyraźnego porządku, a pola *c* i *d* nie dają się rozgraniczyć.

Ilość por w każdym polu nie jest stała nietylko u różnych osobników tegoż gatunku, lecz nawet na prawem skrzydle często jest inną niż na lewem.

Tabela I ilustruje przeciętną liczbę por u trzech gatunków różnej płci.

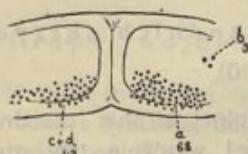
*) Nomenklaturę sklerytów, leżących u nasady skrzydeł przyjmuję według Vogla.

T A B E L A I.
Liczba por na jednym skrzydle.

	P o l a		
	a	b	c + d
<i>Saturnia pyri</i> ♂	68	3	43
" " ♀	51	3	29
<i>Eudia spinii</i> ♂	*)	5	*)
" " ♀	28	7	26
<i>" pavonia</i> ♂	32	4	16c + 11d
" " ♀	39	3	16

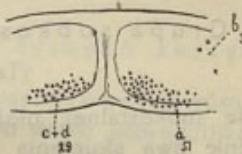
*) Grupa a i c + d liczą razem 57 por.

♂

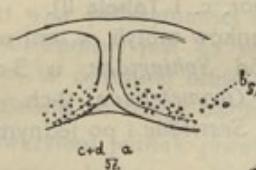


S. pyri L.

♀

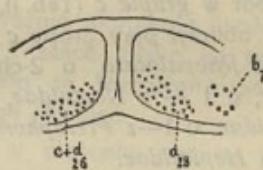


♂

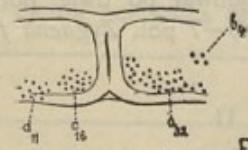


E. spinii L.

♀



♂



E. pavonia L.

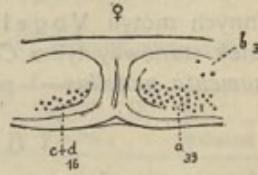


Fig. 23.

Ułożenie por grupy radio-medialnej przednich skrzydeł. (Ramki na każdym ze schematów, oznaczają grubsze listwy chitynowe ograniczające II-gą i III-cią komorę sklerytów, umieszczonych przy nasadzie skrzydła. Grupy a i b leżą w II-ej, c i d w III-ej komorze).

Tabela I daje obraz ilościowego ugrupowania por na jednym skrzydle u trzech gatunków różnej płci z rodziny *Saturniidae*. Obliczenia wzięto z jednego

egzemplarza i tylko z lewego skrzydła. Z przytoczonych liczb można wyciągnąć tylko jeden wniosek. Liczba por u *S. pyri* jest większą niż u *E. spinii* i *E. pavonia*. Ilościowe różnice u samców i samic *S. pyri* są tylko pozorne, jak to uwidocznia się z dalej zamieszczonych zestawień.

Charakter rozłożenia por jest mniej więcej jednolity, jedynie ♂♂ *E. pavonia* nieco odbiegają od ogólnego schematu przez to, iż można u nich wyróżnić w III-ciej komorze obydwa pola t. j. pole *c*. i *d*. — Pory ułożone są w przeważnej ilości na delikatnej chitynie, pokrywającej powierzchnię II-iej i III-iej komory, prócz tego jednak wyraźnie występują na tylnej listwie chitynowej, ograniczającej obydwie komory. Jedynie pory w polu *b* zawsze leżą w pewnej odległości od chitynowej listwy. Pory, leżące na listwie chitynowej, zwracając się kopułkami ku tylnemu brzegowi skrzydła, a nie ku górze, to też od góry oglądając powierzchnię skrzydła, widzimy je z profilu wraz z przeświecającą się komorą kopótki, pokrytą delikatną chityną.

II. Grupa subkostalna przednich skrzydeł.

(Tab. VI, fig. 10).

W grupie subkostalnej, ułożonej na dolnej stronie przednich skrzydeł, można wyróżnić dwa skupienia por. Vogel wyróżnia trzy grupy *a*, *b* i *c*; w moich badaniach nie mogłem wyróżnić grupy *a* i *b*; obydwie te grupy leżą u *S. pyri* tak blisko siebie, iż traktuję je łącznie. Ilość por w każdej grupie jest tak samo zmienna, jak w grupie radjo-medjalnej, a na uwagę zasługuje tylko liczba por w grupie *c* (Tab. II, fig. 10, por. c. i Tabela II).

Vogel obliczył pory grupy *c* u 23 gatunków motyli, w tem u 6-ciu gatunków z pośród *Rhopalocera*, u 2-ch z pośród *Sphingidae*, u 3-ch z pośród *Lymantriidae*, u 1 — z *Noctuidae*, 2-ch — z *Geometriidae*, 2-ch — z *Arctiidae*, 2-ch — z *Tineidae*, u 1 — z *Pterophoridae*, 1 — z *Sesiidae* i po jednym z *Cossidae*, *Zygaenidae* i *Hepialidae*.

Ugrupowanie por u *Hepialidae* odbiega od tegoż u wszystkich *Frenatae*, gdyż pory u nich nie są zebrane w określonych polach, lecz są nieregularnie rozrzucone tak, że nie można rozróżnić nawet najbardziej stałej grupy *c*. W grupie *c* innych motyli Vogel stale znajdował po dwie pory na każdym skrzydle, wyjątek stanowiły tylko *Cossus cossus* — 7 por., *Zygaena filipendulae* — 5 por. i *Yponomeuta padellus* — 1 pora.

T A B E L A II.

Liczba por w polu *c* grupy subkostalnej przedniego skrzydła.

<i>Saturnia pyri</i>	♂	9
" "	♀	9
<i>Eudia spinii</i>	♂	4
" "	♀	4
" " <i>pavonia</i>	♂	4
" " "	♀	4

Saturniidae pod względem liczby por w grupie *c* stanowią nowy wyjątek reguły Vogla. U obu płci przedstawicieli rodzaju *Eudia* w polu *c* stale znajdowałem 4 wyraźne pory, a u *Saturnia pyri* u obu płci 9 por na każdym skrzydle (Tab. II, fig. 10).

Stałosć liczby por u poszczególnych gatunków, a może nawet rodzajów wskazuje na słuszność przypuszczania Vogla, iż cecha ta może znaleźć zastosowanie w systematyce, należy tylko zebrać większą liczbę danych u różnych gatunków.

Duża liczba por w grupie *c* u *Saturniidae* zbiega się z również dużą ilością u *Cossidae*, zaliczanych przez Handlirscha (26) do nadrodziny *Tineoidea*, podczas gdy *Saturninae* zaliczane są do nadrodziny *Macrofrenatae*, a do rodziny *Bombycidae*. Obydwie te grupy motyli, pod względem systematycznym daleko od siebie odległe, mają taką samą ilość por, co wskazuje, iż nie mogą one być brane jako wskaźnik pokrewieństwa.

III. Grupa radio-medjalna tylnych skrzydeł.

W grupie radio-medjalnej tylnych skrzydeł Vogel wyróżnił dwa tylko pola: proksymalne i dystalne, odgraniczone od siebie listwą chitynową, oddzielającą II-gą komorę od III-ej.

U *Saturniidae* pory radio-medjalne na tylnych skrzydłach II-giej komory są ugrupowane w wyraźne dwa skupienia, skupienie zaś dystalne jest bardziej jednolite.

W części więc proksymalnej można wyróżnić skupienie, ułożone u samej podstawy II-giej komory jest to *proximale₁* i leżące blisko jej wierzchołka — *proximale₂*. — W dystalnej części pory często są rozrzucone pojedynczo lub po dwie oddzielnie od reszty bardziej licznych skupień.

Nie zauważylem jednak prawidłowości w ułożeniu por tej części, przez to wszystkie pory, ułożone w III-ciej komorze, traktuję jako jedną grupę — dystalną.

T A B E L A III.

Liczba por grupy radio-medjalnej tylnych skrzydeł.

	G r u p a		
	prox. ₁	prox. ₂	dystalna
<i>Saturnia pyri</i> ♂	85	10	26
" " ♀	76	13	36
<i>Eudia spini</i> ♂	59	26	32
" " ♀	51	28	26
<i>" pavonia</i> ♂	52	9	21
" " ♀	56	27	32

Liczba por proksymalnej części znacznie przewyższa liczbę w części dystalnej, na co zwrócił już uwagę Vogel, wskazując, iż jest to cecha *Heterocera*, podczas gdy u *Rhopalocera* ilość por w obu polach najczęściej jest mniej więcej podobna, lub nawet w dystalnej części bywa por więcej niż w proksymalnej.

Pory są ustawione zarówno na delikatnych osłonach chitynowych II-giej i III-ciejs komory, jak również na listewkach chitynowych.

IV. Grupa subkostalna tylnych skrzydeł.

W grupie subkostalnej tylnych skrzydeł ilość por jest podobnie mała, jak i u innych motyli. Poniżej podaję przeciętne ilości dla jednego skrzydła:

<i>Saturnia pyri</i>	♂	— 19	por
"	♀	— 19	"
<i>Eudia spinī</i>	♂	— 16	"
"	♀	— 13	"
<i>" pavonia</i>	♂	— 14	"
"	♀	— 16	"

Rozgraniczenie grup *b* i *c* jest dość trudne, gdyż położone są one blisko siebie. Najwyraźniej oddzielają się one u *S. pyri*, u których proksymalna grupa *b*, składa się z 8-miu wyjątkowo dużych por. U żadnego z badanych gatunków nie zauważylem, aby grupa *c* składała się z 2 por i aby liczba por tej grupy wykazywała taką stałość, jak u form badanych przez Vogla.

Ogólną liczbę por, występujących na przednich i na tylnych skrzydłach ilustruje tabela, w której zamieszczam przybliżoną, średnią liczbę dla każdego skrzydła.

Liczby zostały wprowadzone, jako wielkości średnie 10-ciu egzemplarzy każdej płci *S. pyri* i *E. spinī*, oraz 2♂♂ i 3♀♀ *E. pavonia*. Oddzielnie obliczałem prawe skrzydła, oddzielnie lewe, gdyż po obu stronach ilość por stale wykazuje różnice jednej lub drugiej strony.

Jako przykład tych różnic podam obliczenia, odnoszące się do ♂ *S. pyri*, o wyjątkowo sprawdzie podkreślonej asymetrii:

T A B E L A IV.

	Przednie skrzydło		Tylne skrzydło	
	G r u p a		G r u p a	
	Radjo-med.	Subkostalna	Radjo-med.	Subkostalna
Skrzydło prawe	117	159	141	41 (!!)
" lewe .	122	142	132	17

U innych badanych form nie obserwowałem tak dużych różnic, przeto nie będę dalekim od prawdy, przyjmując jednakową liczbę por po prawej i lewej stronie i biorąc średnią cyfrę ilości por u 10 osobników. Należy wreszcie mieć na uwadze jeszcze jedną trudność przy podawaniu bezwzględnej liczby por, a mianowicie charakter samych por.

Kopułki por często tak bardzo przypominają miejsce osadzenia się włosów lub kolców zmysłowych, iż przy obliczaniu łatwo można popełnić błąd, przyjmując jedne za drugie, a jeszcze bardziej utrudnia obliczania ustanie się por na przednich skrzydłach.

Jak to powyżej wspomniałem, często oglądamy pory na przednich skrzydłach w profilu, a gdy grupuje się kilka ich rzędów w tem położeniu, to już obliczenie nigdy nie może być zupełnie ścisłe; zatem cyfry podane w Tabeli V, określające ilość por, należy traktować jako przybliżone.

T A B E L A V.

Całkowita ilość por na skrzydłach u niektórych *Saturniidae*.

Nazwa gatunku	Przednie skrzydło		Tylne skrzydło		Razem	Całkowita ilość por u nasady skrzydeł prawej i lewej strony
	Grupa rad.-med.	Grupa subkos.	Grupa rad.-med.	Grupa subkos.		
<i>S. pyri</i> ♂	111	105	125	19	360	720
" ♀	83	123	125	19	350	700
<i>E. spini</i> ♂	57	92	117	16	282	564
" ♀	61	92	115	13	281	562
<i>E. pavonia</i> ♂	53	65	82	14	224	448
" ♀	60	94	115	16	285	570

Powyżej podane cyfry (Tabela V) wskazują na to, iż ilość por, ułożonych w nasadowych częściach skrzydeł u różnych płci jednego i tego samego gatunku nie wykazują znaczniejszych różnic. Większe różnice występują tylko u *E. pavonia*, a wywołane są prawdopodobnie małymi rozmiarami ♂♂ tego gatunku, jakie brałem do obliczeń, gdyż były one wyjątkowo małe (długość przedniego skrzydła wahala się od 27—28 mm.).

Różnice ilości por u różnych płci po raz pierwszy uwzględnił McIndoo (43); w obliczaniach jednak wziął pod uwagę tylko trzy gatunki: *Bombyx mori*, *Alsophila pometaria* i *Sanninaidea exitiosa*.

McIndoo obliczał pory, ułożone w określonych skupieniach u nasady skrzydeł, jak i pory rozrzucone na całej powierzchni skrzydła, dlatego też przypuszczam, iż cyfry przez niego podane są znacznie większe niż moje dla wymienionych trzech gatunków z pośród *Saturniidae*. U ♂ *Bombyx mori* ilość por na obu skrzydłach prawej i lewej strony wynosiła — 834, a u ♀ — 843;

u *A. pometaria* u ♂—482, a u ♀—97; u *S. exitiosa* u ♂ 847, a u ♀—843. Samice *A. pometaria* mają szczątkowe skrzydła, tem też tłumaczy się większa różnica, jaka występuje u obu płci.

Moje badania, dotyczące tej sprawy są drugim przyczynkiem, w rezultacie nie różniącym się od wyników McLindoo. Można więc uważać za rzecz dowiedzioną, iż ilość por u obu płci jednego gatunku nie wykazuje większych różnic, o ile skrzydła są jednakowo rozwinięte.

Jeśli teraz zwrócić uwagę na ogólną ilość por, leżących u nasady skrzydeł u trzech gatunków z rodziny *Saturniidae*, oraz na wielkość samych motyli, można zauważać pewną zależność między temi wielkościami.

Saturnia pyri jest największym gatunkiem, to też posiada największą liczbę por (700—720), *Eudia spinii* ma tylko około 564 por, ale też jest znacznie mniejszą; różnice wielkości między ♂♂ i ♀♀ tych gatunków są stosunkowo nieznaczne. U ♀♀ *E. pavonia* liczba por wynosi około—570, ale wielkością nie różnią się one od ♀♀ *E. spinii*; znacznie mniejsze ♂♂ *E. pavonia* mają tylko około 448 por. A zatem liczba por zmienia się zależnie od wielkości motyla, lecz tylko w pewnych granicach, określonych dla danej grupy systematycznej.

McLindoo stwierdził tę samą zależność u *Orthoptera* i u *Coleoptera* — *Lepidoptera* natomiast według niego tej zależności nie okazują. Na zasadzie dotychczasowych badań istotnie można stwierdzić brak zależności między ilością por, a wielkością osobników, ale tylko o tyle, o ile porównywujemy osobniki, należące do różnych rodzin. Już jednak Vogel wskazywał na to, że pokrewne gatunki mają podobną liczbę por. Jeśli więc zestawimy gatunki różnej wielkości, a należące do jednej rodziny, to może ta zależność będzie taka sama, jak pomiędzy gatunkami przeze mnie badanymi.

Unerwienie por.

Nerw, unerwiający subkostalną grupę por przednich skrzydeł oddziela się od *N/I* dość wcześnie po usamodzielnieniu się tego ostatniego. Miejsce oddzielenia się tego nerwu trudno dostrzec u postaci dorosłych, gdyż przez dłuższy czas swego przebiegu przylega on do *N/I* od dolnej strony blaszki skrzydłowej, a odchyla się od niego dopiero w bliskości por; wyraźniej te stosunki występują w skrzydłach poczwarki. *Nervus pori subcostalis* krótki a nieco tylko cieńszy od *N/I* po odchyleniu się od tegoż oddaje 9 włókien do komórek nerwowozmysłowych dziewięciu por podgrupy *c* (Tab. VI, fig. 8), a następnie rozпадa się miotekowato na poszczególne włókna. Jedna grupa tych włókien jest短短a i zaraz łączy się z komórkami nerwowemi por, druga zaś, znacznie dłuższa, tworzy wierzchołek mioteki. Pierwsze włókna unerwiają podstawową część por, prawdopodobnie odpowiadającą podgrupie *a*, a drugie wobec tego unerwiają wierzchołkową podgrupę *b*. Jeszcze wyraźniejszy rozdział włókien nerwowych i komórek podgrupy *a* i *b* występuje w skrzydłach poczwarki (Tab. VI, fig. 1, n. p. subc.).

Czwarta wreszcie grupa włókien oddziela się jednocześnie z włóknami, unerwiającymi podgrupę *b* i tworzy delikatną wiązkę, przebiegającą wzduż

ramus subcostalis i oddającą włókna do komórek nerwowych łusek włosowatych, licznie zgromadzonych u podstawy *v. subcostalis*. (Tab. VI, fig. 1, 6 i 7).

W układzie więc unerwienia, zwłaszcza w skrzydłach poczwarek, pole subkostalne składa się z wyraźnych trzech grup, a w miarę rozwoju zaciera się ten rozdział tak, że u dorosłych postaci występują dwa wyraźne pola: podgrupa *c* i połączone podgrupy *a* i *b*. Wreszcie możemy wnioskować, iż *Nervus pori subcostalis* nietylko unerwia pory lecz i część łusek zmysłowych.

Grupę radialną przednich skrzydeł unerwiają włókna, odchodzące od *NII*. (Tab. VI, fig. 1, 2 i 3 n. p. rad.). W skrzydłach poczwarek można odnaleźć włókna i komórki nerwowo-zmysłowe, zebrane w cztery wiązki, odpowiadające czterem podgrupom por radialnych, tak jak to podał Vogel dla wielu gatunków motyli, podczas gdy u dorosłych *S. pyri* występują tylko trzy odrębne podgrupy. Nerw podgrupy *a* (Tab. VI, fig. 1. n. p. rad. a.) odchodzi w postaci krótkiego lecz dość grubego pnia, bardzo szybko rozpadającego się wachlarzowo. Podgrupa *b* (n. p. rad. b.) składa się z 1—3 por, to też w skrzydłach młodych poczwarek trudno wyróżnić dochodzące do nich włókna nerwowe; zato u postaci świeżo wyległych lub w skrzydłach poczwarki o już wybarwionych łuskach zawsze można je odszukać; nerwy do nich dochodzą bezpośrednio od *NII* tuż przed gałązką, unerwiającą podgrupę *b*, lecz poza *Nervus chordotonalis I*. Włókna nerwowe por podgrupy *c* odchodzą od *NII* bezpośrednio przed rozszczepieniem się tego nerwu na gałązkę *radio-medianus* i *medio-cubitalis* (n. p. rad. c.), oddzielają się one od *NII* w postaci wachlarzykowato ułożonej grupy włókien, pozbawionej wspólnego pnia.

Unerwienie podgrupy *d* obserwowałem tylko w skrzydłach poczwarki; u postaci dorosłych łączą się one z podgrupą *c*.

W skrzydłach poczwarek, znajdujących się w późniejszych stadium rozwojowych, t. j. wówczas, gdy wyraźnie są już zaznaczone wcięcia w promieniach bocznych rożków, z łatwością można zauważać, iż w rozwidleniu *ramus radio-medianus* i *r. medio-cubitalis* oddziela się kilka włókien, łączących się z komórkami nerwowymi, zmierającymi do górnej powierzchni skrzydła; miejsce to odpowiada dystalnej części połączonych por podgrupy *c* i *d*, a każda z omawianych podgrup jest unerwiona przez włókna, oddzielnie wyodrębniające się dla każdej z nich, przeto i tę grupę komórek przyjmuję za unerwienie podgrupy *d*.

W odróżnieniu od grupy subkostalnej poszczególne podgrupy grupy radio-medialnej biorą nerwy od *NII* zupełnie niezależnie od siebie.

Unerwienie por tylnych skrzydeł (Fig. 24) jest analogiczne do unerwienia przednich skrzydeł.

Grupa radio-medialna, dzieląca się u *S. pyri* na dwie grupy: proksymalną (proximale₁ — Prox.₁ i proximale₂ — Prox.₂) i dystalną (Dist.₁ i Dist.₂), jest unerwiona przez cztery grupy nerwów, odchodzących niezależnie od siebie; najliczniejszą — proksymalną₁ (Prox.₁) unerwiają włókna, odchodzące wspólnie od *NII*, odpowiadalyby one podgrupie *a* przednich skrzydeł; proksymalną₂

(Prox. 2) — unerwiają włókna, odchodzące samodzielnie (a nie łączące się razem) od *N II*, odpowiadalyby one podgrupie *b* przednich skrzydeł. Dystalna grupa por ułożonych dość ciasno, blisko siebie, jest unerwiona przez włókna dwóch pęczków; pęczek położony bardziej proksymalnie (Dist. 1) odpowiadalyby nerwom podgrupy *c*, a dystalny (Dist. 2) — podgrupy *d*. Włókna nerwowe każdej z tych podgrup leżą blisko siebie tak, że często trudne są do wyodrębnienia.

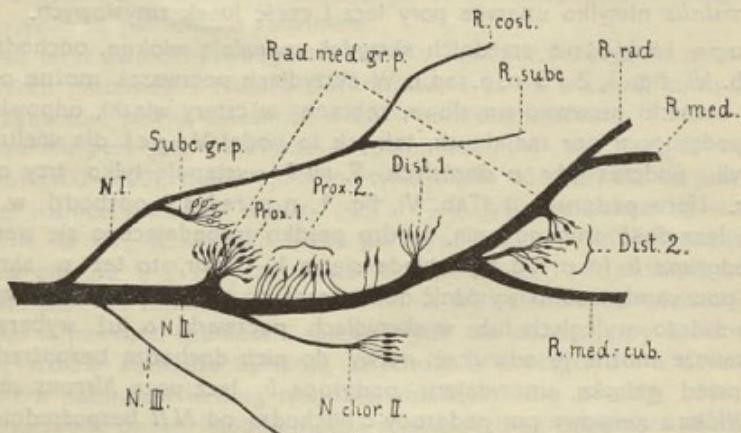


Fig. 24.

Schemat rozdziału nerwów oraz ułożenia komórek, unerwiających pory u nasady tylnego skrzydła *S. pyri*. (N. I., N. II i N. III — *Nervus I., II i III*; Subc. gr. p.—nerw subkostalnej grupy por; Rad. med. gr. p.—radio-medialna grupa por; Prox. 1.—proximale ; Prox. 2—proximale ; Dist. 1—distale ; Dist. 2—distale ; R. cost.—ramus costalis; R. subc.—r. subcostalis; R. rad.—r. radialis; R. med.—r. medianus; R. med.-cub.—r. medio-cubitalis; N. chor. II—*Nervus chordotonalis II*). Komórki, czarno wypełnione, są zwrocone ku górnej powierzchni skrzydła, biało zaś wypełnione—ku dolnej).

Subkostalną grupę, składającą się tylko z kilkanastu por (przeciętnie 19), unerwiają włókna (Fig. 24, Subc. gr. p.), oddzielające się od *N I* w postaci jednolitej wiązki, grubością odpowiadającą *N I*, która dopiero po zupełnym usamodzielnieniu rozpada się na włókna, z których każde łączy się z komórką nerwowo-zmysłową odpowiedniej pory.

Unerwienie por u *Eudia spinii*.

Unerwienie por u *E. spinii* zasadniczo nie różni się od tegoż u *S. pyri*, przeto szczegółowo omawiać go nie będę. Na uwagę tylko zasługuje grupa subkostalna przednich skrzydeł (Tab. VI, fig. 12). Wśród tej grupy, ułożonej podobnie, jak u *S. pyri*, bardzo wyraźnie jest oddzielone pole (podgrupa) *c*, składające się z 4 por; również wyraźnie oddzielają się cztery włókna od górnej części *N. pori subcostalis*, łączące się z komórkami nerwowymi tych por.

Unerwienie podgrupy *a* i *b* podobnie się przedstawia, jak u *S. pyri*, a więc krótsze gałązki dochodzą do podgrupy *a*, a dłuższe do bardziej dystalnie położonej podgrupy *b*. Pomiędzy porami podgrupy *a* i *b* ułożone są luski i kolce zmysłowe, unerwiane przez włókna tegoż nerwu, co i pory.

Charakter i zachowanie się nerwów skrzydeł w czasie rozwoju poczwarki.

Najwcześniejsze stadżum rozwojowe unerwienia skrzydeł, jakie udało mi się dokładniej zbadać, odnosiło się do czasu, gdy w promieniach rożków występuły wcięcia, czyli do czasu przekształcania się *antennae pectinatae* na *a. bipectinatae*. W tym okresie wszystkie nerwy są wykształcone; w ciągu późniejszego rozwoju skrzydeł nie zachodzą wyraźne zmiany w ich ułożeniu. Można natomiast zauważać zmiany w charakterze przebiegu każdego z nerwów. Na zmiany te zwracał uwagę Guenther (25), chociaż nie wszystkie jego obserwacje mogłem potwierdzić. Guenther, badając unerwienie i budowę narządów zmysłowych na skrzydłach *Eudia pavonia* L., między innymi twierdzi, iż nerwy w skrzydłach poczwarki nie są pofałdowane tak, jak chityna powierzchni skrzydeł, skutkiem czego niezrozumiałym się staje ich związek z narządami zmysłowymi, które u poczwarki są już dobrze wykształcone.

Nie znalazłem w literaturze innych danych, odnoszących się do tego tematu.

W najmłodszych badanych przeze mnie stadżach rozwojowych nerwy przebiegają, jako zbite wiązki włókien, od których odchodzą krótkie i bardzo delikatne włókna do komórek nerwowych. Włókienka wyjątkowo tylko anastomozują ze sobą, a jedno włókienko najczęściej stoi w związkach z jedną tylko komórką nerwową, rzadziej z dwiema. Taki typ rozgałęzień obserwował Freiling (18) i Vogel (74) u dorosłych motyli.

W czasie wyróżnicowania się łusek na skrzydle można zauważać, iż włókna w każdym nerwie są mniej zbite, a nawet dość często powstają miejscowe rozszczepienia pierwotnie jednolitego pnia (Tab. VII, fig. 8, R. rad). Odszczepiająca się gałązka nieco dalej na nowo łączy się z pniem macierzystym. Prócz tego można zauważać oddzielające się delikatne, długie włókna, biegające przez jakiś czas równolegle do pnia macierzystego i kończące się komórką nerwową, położoną na dość znacznej odległości od punktu wyjścia samego włókna.

W miarę dalszego wyróżnicowania się łusek uwidocznia się faliste ułożenie nerwów. Nie są to już dawniejsze zbite sznury, lecz wyraźnie faliste pasy, a boczne odgałęzienia jeszcze wyraźniej falistość okazują. Figura 7 na tablicy VII-mej przedstawia nam przedni brzeg skrzydła w okresie powstawania falistości nerwów. *Ramus subcostalis* (R. subc.), jako dość gruby pierścieniowo wyraźnie falisty, daje także odgałęzienia (odg. r. subc.) ku przodowi, unerwiając narządy zmysłowe przedniego brzegu; od prawej strony ponad *r. subcostalis* przebiega końcowa część *r. costalis* (z. cost.). Powyżej już wspomniałem, iż *r. costalis* w dystalnej swej części łączy się anastomozami z odgałęzieniami *r. subcostalis*, i właśnie te stosunki ilustruje omawiana fotografja.

Jednocześnie więc z fałdowaniem się nerwów wytwarzają się coraz liczniejsze anastomozy między włóknami, oddzielającymi się od nich.

Podobne zjawisko występuje i w układzie nerwowym rożków. Tam również w miarę rozwoju *imago* zwiększała się liczba anastomoz między włóknami nerwowemi promieni, a zwłaszcza między *ramus recurrens* na *funiculus*.

Następnego stadżum rozwojowego nie udało mi się zaobserwować u *S. pyri*, mam natomiast preparaty tego stadżum ze skrzydeł *Eudia spini* L. W budowie unerwienia skrzydeł obu postaci nie znalazłem wyraźnych różnic, przeto wydaje mi się, że i rozwój winien być taki sam.

Stadżum, o którym mowa, odnosi się do czasu, gdy łuski na skrzydłach zaczynają otrzymywać zabarwienie, — zwłaszcza w wyraźnie już zaznaczonych

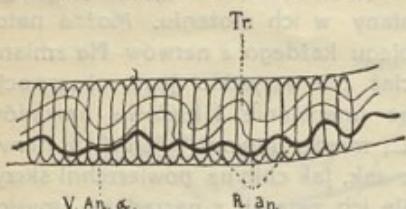


Fig. 25.

Schemat przebiegu trachel (Tr.) i nerwu *ramus analis* α (R. an.) w *Vena analis* α (V. an. α) u *Eudia spini* L. w późnym stadżum poczwarki; na rysunku podano miejsce wyjątkowo silnie sfałdowane.

tylko różnicą, że rozszczepienia u poczwarki, według mnie, świadczyłyby o wydłużaniu się nerwów, a u postaci dorosłych byłyby wywołane mechanicznie przez rozciągające się skrzydła. Rozszczepienie bowiem u imago najczęściej występuje w miejscu rozwidlenia się nerwu, tak np. figura 7 na tablicy IV-ej podaje obraz tych stosunków przy rozgałęzieniu *r. medianus* I i *r. medianus* II. W czasie sfałdowania skrzydła, gdy jest ono znacznie węższe i krótsze, włókna te ściśle przylegały do siebie, a po rozprężeniu uległy rozszczepieniu.

Podobne rozszczepienia dają się dość często zaobserwować w tych miejscach, gdzie rozwidlenie nerwów następuje blisko rozwidlenia się odpowiednich żyłek. O ile natomiast nerwy znacznie wcześniej się rozwidlają niż żyłka tak, że dłuższy czas przebiegają one obok siebie, wzdłuż niepodzielonej jeszcze żyłki, rozszczepienia są bardziej rzadkie.

We wczesnych stadżach rozwojowych poczwarki włókna nerwowe pojedynczo oddzielają się od głównego pnia i najczęściej łączą się z jedną komórką; rzadziej można obserwować połączenia z dwiema komórkami.

W starszych jednak stadżach rozwojowych, zwłaszcza w nasadowych częściach skrzydła, włókna często oddzielają się pęczkami. I tak np. w *r. medio-cubitalis* obok włókien, dążących do jednej lub dwu komórek, oddzielają się dłuższe pęczki włókien, opłatające tchawkę, i na jej powierzchni rozpadają się nawet do 10 włókienek, z których każde łączy się z komórką nerwową kolca zmysłowego, ułożonego wzdłuż *vena medio-cubitalis* (Tab. IV, fig. 8); w wierzchołkowych częściach tegoż nerwu nie znajdowałem podobnych rozgałęzień. Freiling i Vogel, badając postaci dorosłe, nie obserwowali takich obrazów. Tymczasem u dorosłych postaci *S. pyri* L. końcowe odgałęzienia posiadają jeszcze wyraźniej zaznaczone odgałęzienia boczne. I tak np. od *r. radio-medianus* tylnego skrzydła odchodzi pęczek włókien, obejmujący tchawkę, a po przed-

oczkach. Nerwy w tym okresie osiągają ostateczną grubość, ułożone są jednak wężowato, przebiegając obok również wężowato pogiętej tchawki. Ilość zgięć tchawki nie odpowiada jednak ilości fałdów nerwu, gdyż nerwy nieco mniej są sfałdowane (Fig. 25).

Po wylegu skrzydła zostają rozprostowane wraz ze wszystkimi organami. Nerwy przybierają wygląd jak gdyby napiętych strun i nanowato okazują miejscowe rozszczepienia z ta

staniu się na górną jej stronę rozwidla się, dając jedno odgałęzienie ku proksymalnej części skrzydła, drugie ku dystalnej. Każde z rozgałęzień daje znów kilka rozgałęzień drugiego stopnia. Liczne włókna, oddzielające się w ten sposób, tworzą między sobą siateczkowe sploty, otaczające tchawkę; każde z końcowych odgałęzień łączy się z jedną z komórek kolców zmysłowych.

Tak liczne rozgałęzienia nerwów w żyłkach oglądałem jedynie u *S. pyri*; u innych form, jak u *E. spinii*, *P. gamma* L., *Leucania putrescens* Hb., *Lithosia lurideola* Zinck. i *Cheimatobia brumata* L., które wprawdzie badałem tylko pobiieżnie, gdyż rozporządzałem niewielką ilością osobników (8–25 egzemplarzy każdego gatunku), znajdowałem najwyżej dichotomiczne rozgałęzienia. Z drugiej jednak strony trudno przypuszczać, aby możliwość tworzenia pęczków była właściwością *S. pyri* i aby nawet forma tak blisko z nią spokrewniona, jak *E. spinii*, tej cechy miała być pozbawioną, to też raczej skłonny jestem przypuszczać, iż winna tu jest kapryśna metoda barwienia bielą rongalitu. Poprostu z tych form, które nastrzykiwałem w niewielkiej ilości, nie otrzymałem dobrego preparatu, na którym wybarwiłyby się omawiane rozgałęzienia. Krótkie włókna, najwyżej raz dzielące się, łatwiej się wybarwiają u *S. pyri*, niż długie i cienkie pęczki, wielokrotnie się rozgałęziające, zresztą naogół można stwierdzić, iż bardzo delikatne włókna nerwowe wybarwiają się znacznie trudniej od grubszych.

Badania nad unerwieniem błon skrzydłowych, łusek, włosów i kolców zmysłowych u *S. pyri* nie dostarczyły mi nowego materiału, różniącego się od danych Guenthera, Freilinga czy Vogla, a mogącego rzucić światło na zjawiska wabienia, to też pomijam je w swych rozważaniach. Zwrócić tylko uwagę na rysunki Guenthera (Tab. 42, fig. 6) i Freilinga (Tab. XII, fig. 7 i 8, Tab. XIII, fig. 11), określające stosunek komórek nerwowych do odpowiedniego pnia nerwowego. Tylko wyjątkowo komórka nerwowo-zmysłowa leży blisko nerwu i pozornie układa się na nim, a najczęściej jest ona dość daleko odsunięta, a łączy się z pniem nerwowym zapomocą delikatnego włókna. Nigdy natomiast nie widziałem, aby komórka nerwowa nasadową częścią wpuklała się w nerw, jak to podaje Guenther, ani nawet tak blisko leżała, jak to rysuje Freiling.

Przyczyną wspomnianych niedokładności z pewnością była metoda skrawków, która nie może dać istotnych stosunków położenia komórki względem nerwu i danego narządu zmysłowego; na skrawkach wprost niemożliwą jest rzeczą prześledzenie przebiegu drobnego włókienka nerwowego. Często komórka nerwowa układa się na osłonkach nerwu, lecz nie łączy się z nim w tem miejscu. Właściwe połączenie zapomocą delikatnego włókna leży znacznie dalej. Ostatnia uwaga odnosi się do kierunku przebiegu włókien nerwowych, dochodzących do łusek i kolców zmysłowych.

W żadnej z dostępnych mi prac nie spotkałem obserwacji, określających kierunek przebiegu włókien, łączących się z ostatnio wspomnianymi narządami zmysłowymi u owadów, a z załączonych rysunków otrzymuje się wrażenie, że kierunek przebiegu jest mniej lub więcej prostolinijszy i że włókno zdąży zawsze

do dystalnej części organu lub najwyższej jest skierowane prostopadle do pnia nerwowego, z którego bierze początek. Tymczasem, jak to widać z załączonych rysunków (Tab. IV, fig. 6; Tab. VI, fig. 9 i Tab. VII, fig. 7), włókno może zwracać się proksymalnie, w tym wypadku ku nasadzie skrzydła, lub też może się rozdawać na dwie gałązki: jedną dystalną, drugą — proksymalną, a wówczas i komórki nerwowe przyjmują odpowiednie położenie t. j. komórki, połączone z włóknem o proksymalnym kierunku, zwracającą się wierzchołkową częścią ku nasadzie skrzydła i odwrotnie.

Komórki nerwowo-zmysłowe.

Komórki nerwowe, występujące na skrzydłach *S. pyri* i *E. spinī*, należą do komórek bipolarnych.

Wśród nich można wyróżnić:

- wydłużone, regularnie wrzecionowate, duże komórki, unerwiające porę i narządy chordotonalne, oraz
- mniejsze komórki, u podstawy bardziej rozdęte, unerwiające łuski i kolce zmysłowe.

Pierwsze — wyglądem oraz właściwością szybkiego i intensywnego wybarwiania się bielą rongalitu — przypominają komórki organu Johnstona, występujące u nasady rożków.

Inne różnice, jakie wśród komórek nerwowo-zmysłowych skrzydeł można obserwować, prawdopodobnie zależą od stanu metamorfozy i stanu samej komórki, gdyż żadnej prawidłowości w ich wyglądzie nie zauważylem. Jądro wraz ze zrekiem chromatynowym wyraźnie występuje wśród komórek, unerwiających łuski, a mniej wyraźnie w komórkach por.

W skrzydłach nie udało mi się zauważyc komórek nerwowych, wyróżnionych przez Zawarzina (77), jako typ II, natomiast, chociaż dość rzadko, obserwowałem gruszczkowate komórki o tępym wierzchołku. Tego kształtu komórki leżą na pniach nerwowych, najczęściej w miejscu ich rozwidlenia; występują one zupełnie podobnie jak komórki, podane w opisie unerwienia rożków. Według wszelkiego prawdopodobieństwa są to komórki osłon nerwowych (patrz rys. 18).

Komórki nerwowo-zmysłowe poza nasadowemi sklerytami (te ostatnie omówiłem w rozdziale o unerwieniu por) zwrócone są bądź to ku górnej, bądź to ku dolnej stronie skrzydeł. Na zasadzie preparatów, barwionych bielą rongalitu lub też błękitem metylenowym, trudno jest obliczyć ilość komórek nerwowych górnej i dolnej strony skrzydła, gdyż obydwie te metody nie dają gwarancji wybarwienia wszystkich komórek. Przyjmując jednak pod uwagę względność obliczeń próbowałem zestawić liczbę komórek nerwowo-zmysłowych górnej i dolnej strony skrzydła; rezultaty tych obliczeń ilustruje tabela VI.

T A B E L A VI.

Ilość komórek nerwowo-zmysłowych górnej i dolnej strony przedniego skrzydła u *Saturnia pyri* L.

OKOLICA SKRZYDŁA	Liczba komórek	
	górnna strona	dolna strona
<i>V. costalis</i> i <i>subcostalis</i> . . .	141	142
<i>V. radio-med.</i> do miejsca roz- działu <i>v. radialis</i> i <i>v. med.</i>	10	8
Nasada <i>v. radialis</i>	11	4
<i>V. radialis</i> I i <i>v. rad.</i> II + III . .	27	32
<i>V. radialis</i> IV + V	35	49
<i>V. discalis</i> I	15	7
<i>V. mediana</i> I	18	32
<i>V. mediana</i> II i <i>V. discalis</i> II . .	28	43
" " III " " IV . .	32	26
Nasada <i>v. med.</i> III i <i>v. cubitalis</i>	42	3
<i>V. discalis</i> V	12	1
<i>V. cubitalis</i> I	32	34
" " II	42	25
Nasadowa cz. <i>v. anales</i> do połą- czenia się z α i β	36	6
<i>V. analis</i> α od połączenia się z <i>V. anal.</i> β do wierzchołka	77	17
Razem . . .	540	463

Bezwzględna cyfra 1003 komórek napewno nie jest ścisła, chociaż bardzo-
zbliżone cyfry otrzymałem na trzech najlepiej wybarwionych skrzydłach pocza-
warki; zasługuje tylko na uwagę rozmieszczenie komórek narządów zmysłowych
na dolnej i górnej stronie skrzydła.

U nasady wybitnie przeważają komórki narządów górnej powierzchni
skrzydeł, zwłaszcza u nasady połączonych *v. mediana*, i *v. cubitalis*₁, *cubitalis*₂,
i *v. analis* w całym przebiegu. Ta część od dołu nawet w czasie lotu często jest
przykryta przez szeroki brzeg przedni tylnego skrzydła. Pole, unerwione przez
r. costalis i *r. subcostalis*, okazuje jednakową ilość komórek nerwowo-zmysłowych
górnej i dolnej powierzchni (141 od góry i 142 od dołu).

Rozgałęzienia nerwów w wierzchołkowej części skrzydeł, a więc *r. radialis*,
r. medianus, i α okazują wybitną przewagę komórek nerwowych dolnej strony
skrzydła. *R. medianus*, i *r. cubitalis*₁ okazuje stosunki przejściowe, gdyż
widoczna jest tylko nieznaczna przewaga liczenna komórek dolnej strony.

Tego rodzaju układ komórek tłumaczyłby się wówczas, gdyby wszystkie narządy zmysłowe odgrywały rolę wyłącznie czuciową w związku z lotem. Wierzchołkowe partie skrzydeł w czasie lotu otrzymują częstsze podrażnienia od dolnej strony, brzeg przedni jednakowo jest narażony od góry i od dołu. Nasada skrzydeł i tylny brzeg przedniego skrzydła przystosowany byłby do szybszego reagowania na podnietę, pochodzące od górnej strony, które też niewątpliwie są częstsze. Wreszcie w spoczynku bardziej wrażliwą okazywałaby się nasadowa część skrzydeł, gdyż wierzchołkowa, daszkowato nałożona na tylne skrzydła i bogaciejsza unerwiona na dolnej stronie, mniej byłaby wrażliwą.

Uwagi o liczbowem rozmieszczeniu komórek na skrzydłach podaje z wyraźnym zastrzeżeniem co do ich ścisłości, to też żadnych dalszych wniosków z nich nie wprowadzam.

Unerwienie organów chordotonalnych.

Organa chordotonalne, wykryte u motyli przez Vogla, leżą w IV-ej komorze nasadowych sklerytów; nie zajmowałem się ich budową, a zwrócić tylko uwagę na ich unerwienie u *S. pyri*.

Podobnie, jak i u form badanych przez Vogla, są one unerwione przez dwie gałązki, jedną — odchodząą od *N II*, wyróżnioną jako *Nervus chordotonalis I*, i drugą *N. chordotonalis II*, odchodzącą od *N III* (Tab. VI, fig. 2, 3 i 6).

N. chordotonalis I (*N. ch. I*) oddziela się pomiędzy gałązkami, unerwiającymi proksymalną grupę por (*a* i *b*), a gałązkami, unerwiającymi dystalną grupę (*c* i *d*). O ile jednak włókna nerwowe, dochodzące do por, oddzielają się od górnej powierzchni *N II*, o tyle *N. chordotonalis I* odszczepia się w postaci dość luźnej grupy gałązek od boku wewnętrznej strony tegoż nerwu. Komórki nerwowe wydłużone i regularnie wrzecionowate zwrócone są w skrzydłach poczwarki w kierunku przebiegu *N II* i równolegle do niego są ulożone, a co do włókien obwodowych Vogel podaje, że są one zwrotne ku błonie organu chordotonalnego.

U postaci dorosłych ułożenie jest nieco odmienne. W ciągu rozwoju komórki nerwowe *N. chordotonalis I* obracają się o 180° tak, że ich wierzchołkowe części zwrotne są ku nasadzie skrzydła, zmierzając do komory IV.

Podobne ułożenie komórek nerwowych *N. chordotonalis I* opisał Vogel (75) u *Yponomeuta padellus* L. *) z tą tylko różnicą, iż u tej postaci nerw ten przechodzi do listkowatego uchyłka górnej części komory IV, podczas gdy u *S. pyri* zmierza do nasadowej części tejże komory.

Nervus chordotonalis II (Tab VI, fig. 3. *N. ch. II* i fig. 6. *R. ch. II*) oddziela się od *N III* jako pierwsza pochodna gałązka w kierunku *N II*, i według moich obserwacji odpowiadałaby ona *N. analis*₁ (*Vena analis*₁—Comstock; *Vena V*—Spuler). W całym swym przebiegu składa się ze zwartej grupy włókien, które rozpadają się dopiero w listkowatym uchyłku komory IV i łączą się z odpo-

*) Vogel oznacza skrótem gatunek przez siebie badany, jako *Hyponomeuta pad.*, niewątpliwie jest to *Yponomeuta padellus* L.

wiedniemi komórkami nerwowemi. Komórki nerwowe *N. chordotonalis II* są mniejsze od tychże *N. chordotonalis I* i nie mają tak prawidłowego wrzecionowatego kształtu.

Unerwienie teguli.

Nervus tegularis, jak już wyżej zaznaczyłem, odłącza się od głównego nerwu skrzydłowego przed rozdzieleniem się *N I, N II i N III* (patrz fig. 22). Po wniknięciu do *teguli* rozpada się on na trzy większe gałązki; jedna z nich leży bardziej proksymalnie, druga — bardziej dystalnie, a trzecia stanowi przedłużenie samego nerwu (Tab. VI, fig. 5. N. teg.).

Rozdział *N. tegularis* na trzy gałązki wyraźnie występuje w okresie poczwarki, a u postaci dorosłych zaciera się ten obraz, gdyż odgałęzienia, odchodzące od głównego pnia, rozchodzą się bardziej nieregularnie.

U poczwarki każda z tych trzech gałązek rozpada się na liczne włókna, układające się miotelkowo. Włókna łączą się z wrzecionowatymi komórkami nerwowemi, unerwiającymi organa zmysłowe górnej strony *teguli*. Pierwsza gałązka unerwia podstawę *teguli*, druga — część środkową, a trzecia — wierzcholek.

Na *teguli* bardzo gęsto są osadzone długie włoskowate łuski oraz rzadko rozmieszczone w części wierzchołkowej kolce zmysłowe. Kolce zmysłowe tkwią w dość dużych jamkach, pokrytych przy brzegu delikatną chityną, to też miejsca, z których drogą mechaniczną usunięto kolce, mogą robić wrażenie maleńkich por. Por jednak na *tegulach* nie znalazłem.

Wszystkie komórki nerwowe są zwrócone ku górnej powierzchni *teguli*, a dolna powierzchnia zdaje się być pozbawiona narządów zmysłowych.

U *Eudia spini* badałem unerwienie tylko postaci dorosłych; nie wykazały one większych różnic, są tak samo unerwione jak u *S. pyri*. Jedyną różnicą byłaby może stosunkowo większa liczba kolców zmysłowych, rozrzuconych na całej górnej powierzchni *teguli*; kolce, umieszczone u nasady, są krótsze niż w wierzchołkowej części. Komórki wrzecionowe — takież, jak u *S. pyri*; różnic w wyglądzie komórek kolców zmysłowych i łusek zmysłowych nie udało mi się zaobserwować.

Unerwienie *teguli* u różnych motyli dokładniej mam zamiar omówić na innym miejscu, przeto na tych uwagach kończę na razie ich charakterystykę.

CZĘŚĆ OGÓLNA.

Funkcje organów zmysłowych rożków i skrzydeł.

Powyżej podane badania morfologiczne pozwalają przyjąć wspólną zasadę budowy narządów zmysłowych i ich unerwienia u motyli, a różnice, jakie mogą występować, są ilościowe, a nie jakościowe. Również nie znajduję zasadniczo odmiennej lokalizacji narządów zmysłu dotyku i węchu u motyli i innych dotąd poznanych owadów, przeto, przechodząc do omawiania funkcji poprzednio opisanych narządów, należy je rozpatrzać na tle badań nad organami węchu u owadów wogół, szczególniejszą tylko uwagę zwracając na motyle.

Węch u owadów, a w związku z tem zjawisko wabienia samców przez samice u motyli w ostatnich kilku latach były przedmiotem nowych badań.

Nie będę omawiał dawniejszej literatury, odnoszącej się do tego przedmiotu, gdyż została ona dostatecznie zreferowana w pracach Kraepelina (38), Hausera (27), Forela (17), Demola (12), Henning'a, a ostatnio u Frischa (20). Zmuszony jednak jestem do krótkiego zestawienia danych, dostarczonych w najnowszych czasach przez McIndoo (47 i 48), Frischa (1921—20) i Patjaud (1923—53).

McIndoo badając narządy zmysłowe owadów zwrócił szczególną uwagę na t. zw. kopułki zmysłowe, odkryte przez Hicka, a później badane przez Guenthera (25), Freilinga (18), Vogela (73, 74, 75) i innych. Kopułki w większej liczbie zgrupowane u nasady skrzydeł, a poza tem rozrzucone wzdłuż żyłek, uważano za organa zamknięte o charakterze statycznym lub barometrycznym, a w każdym razie stojące w związku z lotem owadów.

McIndoo wykrył w kopułkach otwory, dzięki którym stożkowate zakończenie komórki nerwowo-zmysłowej danej kopułki wchodzi w bezpośredni kontakt z zewnętrznym środowiskiem. Kopułki zmysłowe McIndoo nazwał porami węchowymi. Nową nazwę, określającą czynności tego organu, nadał na zasadzie analizy budowy histologicznej tych organów, a także na zasadzie doświadczeń, przeprowadzonych nad *Apis mellifica* L.

Antennalne organa zmysłowe u motyli, dotąd uważane za organa węchowe, pokryte są chityną, a jakichkoliek przerw w okryciu chitynowem u nich nie wykazano, przeto McIndoo uznał, iż nie są one tak dobrze przystosowane do odbierania wrażeń węchowych, jak pory, dawniej zwane kopułkami zmysłowymi.

Doświadczenia, przeprowadzone przez tego autora, między innymi polegaly na wypalaniu rożków i na usuwaniu organów, zawierających pory. Po wypaleniu lub zalepieniu rożków zwierzęta szybko ginęły, mimo tego jednak spóstrzegł McIndoo, iż reagują one na zapachy. Z drugiej strony, po obcięciu skrzydeł wraz z nasadą lub po zalepieniu tej ostatniej gumą, zwierzęta reagoły na podnietę zmysłowe osiem razy później niż normalne; jeśli jednocześnie polakierować nogi, wówczas reakcja jest 12 razy późniejszą. Podobne doświadczenia przeprowadził McIndoo nad mrówkami, chrząszczami i innymi owadami.

Frisch (20) przeprowadził kontrolne doświadczenia nad pszczołami, a oparł je na t. zw. tresurze. Przyzwyczajał pszczoły do obecności pokarmu w postaci np. cukru w drewnianych lub fajansowych kasetkach określonej barwy. Pszczoły, przylatujące do kasetki, zawierającej słodki pokarm, znaczyły farbą i w ten sposób mogły się przekonać, iż te same owady kilkakrotnie wracają po pokarm, a przylatując od razu wybierają kasetkę, zawierającą cukier; tak wytresowanym pszczołom obcinano rożki. Po operacji jakiś czas pszczoły były, jak gdyby odurzone, lecz później odlatywały, a następnie powracały do tejże kasetki po cukier tak, jak to czyniły normalnie. Zmiana położenia kasetki w stosunku do inaczej ubarwionych i t. p. nie odgrywała przytem roli.

Na tej zasadzie Frisch wyciągnął wniosek, iż pszczoły orientują się zapomocą wzroku, wybierając kasetkę takiej barwy, do której były przyzwyczajone, iż zawiera pokarm.

Druga seria doświadczeń polegała na „wytresowaniu” pszczoły w stosunku do określonych zapachów. Do kasetki, np. zawierającej cukier, wstawiał naczynie z olejkiem tuberozy tak, że owady przy wyszukiwaniu pokarmu, kierowały się węchem, poszukując kasetki o określonym zapachu. Prócz tego w innych kasetkach pomieszczał przeciwapachy, które znów odstraszały pszczoły od określonych kasetek, a w tych ostatnich nie było cukru.

W dalszym ciągu pszczoły zostały wytresowane w stosunku do barwy i zapachu. Tak np. kasetki niebieskie, wydzielające zapach tuberozy, zawierały cukier, a w inaczej ubarwionych kasetkach i o odmiennym zapachu nie było pokarmu. Po przyzwyczajeniu do określonej barwy i zapachu i po oznaczeniu wytresowanych pszczoły Frisch obcinał rożki.

Po amputacji wytresowane pszczoły szukały cukru we wszystkich pudełkach niebieskich, które nawet zawierały przeciwapachy, od którego zdrowe zawsze uciekały; orientowały się wyłącznie wzrokiem.

Prócz kasetek Frisch używał płyt barwnych, rezultaty były takie same. Pszczoły z obciętymi rożkami nie wykazywały wybitniejszych zmian. Jadły dobrze, w locie tylko okazywały pewne niedokładności. Potwierdziło to zdanie Demola (12), który uważa, iż rożki prócz innych funkcji spełniają czynności organów „dynamicznych”, i Schenka (16), który porównywał *s. strichodea* z narządami zmysłowymi nietoperzy, umożliwiającymi orientację w przestrzeni. Na zasadzie tych doświadczeń można było wyprowadzić wniosek, iż u pszczoły siedlisko narządu węchu znajduje się w rożkach.

W celu bliższego określenia organu węchu Frisch zastosował w analogicznych doświadczeniach częściową amputację rożków i przekonał się, iż po obcięciu jednego rożka lub tylko jego części wierzchołkowej, pszczoły zachowywały się tak, jak normalne.

Następnie obcinał on stopniowo po jednym członie u obu rożków i przekonał się, że osobniki, którym obcięto z jednej strony 8 członów, a z drugiej 7, jeszcze rozróżniają zapachy, i można je przyzwyczaić do określonych zapachów; po obcięciu zaś 8-miu wierzchołkowych członów u obu rożków pszczoły już nie rozróżniały zapachów.

Na rożkach u pszczoły wykazano 5 typów narządów zmysłowych, a mianowicie: 1. włoski dotykowe; 2. stożki węchowe, położone na 8-miu wierzchołkowych członach rożka; 3. organa Champagnego — również przyjmowane za narządy węchowe, są one jednak stosunkowo bardzo nieliczne; 4. organa flaszkowate, których funkcja bliżej nie jest określona, oraz 5. płyty porowate, położone tak, jak i stożki węchowe, na 8-miu wierzchołkowych członach rożków.

Płyty porowate są charakterystycznymi organami dla rożków *Hymenoptera*, jednak znaleziono je i u niektórych *Coleoptera*. Funkcję tych organów dość różnie określano; Forel uważa je za organa węchowe, Schenk i Ruland —

za organa słuchowe; Demol — za organa zmysłu termicznego i t. d. Płyty porowate na rożkach robotnic występują w ilości bardzo znacznej, około 30.000 na jednym rożku.

Reasumując wyniki Frischa, możemy podkreślić, iż według tego autora narządy węchowe u pszczół umiejscowione są na 8-miu wierzchołkowych członach rożka. Za narządy węchu uważa on stożki węchowe i płyty porowate.

Rezultaty badań McIndoo, jako sprzeczne z wynikami własnych doświadczeń, Frisch odrzuca, nie określając czynności por, ułożonych na skrzydłach, nogach i innych częściach ciała.

Prace McIndoo i Frisch odnosili się do określenia narządów węchowych w najogólniejszym tego słowa znaczeniu. Zjawisko wabienia u motyli najczęściej traktuje się w związku ze zdolnością powonienia i przyjmuje się za Fabrem, Forelem i innymi, że samice wydzielają określone zapachy, a samce mają zdolność nawet ze znacznej odległości zapachy te odczuwać. To też węch u owadów i zjawiska wabienia najczęściej łącznie się rozpatruje, tak też traktuje je i McIndoo, który ograniczył się do wykazania por na skrzydłach i nogach motyli i przyjął, że odgrywają one rolę organów, umożliwiających samcom odnalezienie samic. Samem zjawiskiem wabienia w ostatnich czasach zajmowało się niewielu autorów.

W roku 1922 i 1923 (Prüffer 56 i 57) przeprowadziłem obserwacje nad wabieniem samców przez samice u *L. dispar* L., na zasadzie których wywnioskowałem, iż organem recepcyjnym są rożki u samców, oraz że samice oddziaływują tylko na samce, znajdujące się w nieznacznej od nich odległości. Przyjmując nieznaczne odległości oddziaływanego samic *L. dispar* nie uogólniałem tego na inne motyle.

W 1923 roku Patjaud (53) ogłosił swoje spostrzeżenia nad wabieniem *S. pyri* L., *E. pavonia* L., *Gastropacha quercifolia* L. i *Lasiocampa quercus* L.

Na zasadzie kilkuletnich obserwacji i doświadczeń Patjaud wyciąga wniosek, że samice wszystkich powyżej wymienionych gatunków oddziaływują na samce, znajdujące się na stosunkowo nieznacznej od nich odległości t. j. w kole około 50 m. średnicy. Dotychczas więc podawane dane Blancharda, Faura (15) i innych byłyby znacznie przesadzone. Błąd, według Patjauda, poprzednich autorów polegał na tem, że nie uwzględnili oni samic, znajdujących się na wolności, które tak samo wabią samców, jak i wyhodowane, wzgleśnie uwiezione przez badacza w pracowni. Nie może zaś być dowodem wabiącego wpływu samicy, siegającego znacznych odległości, pojawienie się w dużej ilości samców takiego gatunku, który w danej okolicy uchodzi za rzadki lub wogóle przez badacza nie był spostrzegany. Sprawa rzadkości niektórych gatunków jest nadzwyczaj trudną do ujęcia, gdyż wiele form uchodzi za rzadkie tylko dlatego, że trudno je odszukać, choć w danej miejscowości występują w dość znacznej liczbie. Stanowisko swoje Patjaud popiera licznymi obserwacjami i pewną liczbą doświadczeń oraz rozważaniami teoretycznymi.

Badania Patijaud w zasadniczych rysach pokrywają się z mojemi, przeprowadzonemi nad *L. dispar* L.

Dodatkowo wspomnę o pracy Röhera (62) w której autor twierdzi, iż samice wabią samce zapomocą promieniowania o charakterze fizycznym, nie chemicznym. Twierdzenie to jednak nie popiera żadnemi danemi faktycznemi, to też należy je uważać za niedowiedzione. Zasadniczo jednak nie jest ono sprzeczne z dotychczas przyjmowanemi poglądami na zjawisko wabienia, jeśli węch tłumaczyć zgodnie z nową hipotezą adsorbcji, podanej przez Zwardemakera (84) i Henninga (83).

Prócz tego Röher zwraca uwagę na rolę oczu u motyli w czasie wabienia, wskazując na pewne zależności między wielkością i „uwłosieniem” oczu, a wielkością i zróżnicowaniem rożków. Jakkolwiek znane są fakty wyszukiwania samic przez samce zapomocą wzroku, to jednak zbyt małą dotychczas uwagę poświęcano temu zagadnieniu. Ujemną stroną pracy jest jej nazbyt amatorski charakter.

Korelację organów wzrokowych i węchowych u motyli ostatnio omawia Hering (29) i dochodzi do podobnych wyników.

Tenże autor rzuca pewne światło na samą sprawę węchu u motyli i na zjawisko wabienia, zestawiając badania innych autorów w tym względzie.

Hering słusznie odróżnia możliwość odczuwania samic przez samce od odbierania zwykłych podniety zapachowych, połączonych n. p. ze zdolnością odczuwania pokarmu. Na poparcie tego twierdzenia można przytoczyć ogromną ilość organów zmysłowych u owadów, leżących w różnych miejscach ciała, a między niemi i organów, które możnaby ogólnie uważać za węchowe, chociaż posiadają one różną budowę. I tak n. p. u motyli przyjmuje się za organa węchowe *s. styloconica* i *s. coeloconica*, a może i pory McIndoo, u pszczół—stożki węchowe i płyty porowate na rożkach i t. d. Można przypuścić, iż odrebnego typu podniety węchowe mają różne siedlisko, a więc węchem, umożliwiającym odszukanie pokarmu, byłyby obdarzone wszystkie motyle i to zarówno ♂♂ jak i ♀♀, które pobierają pokarm w stadym imago, jak i te, które jako dojrzałe motyle pokarmu nie pobierają, ale zato ♀♀ muszą odnaleźć miejsce dla złożenia jaj, gdzieby gąsienicom nie zabrakło pokarmu. W tym ostatnim wypadku nie należy brać pod uwagę tylko samic, gdyż i samce zazwyczaj częściej przebywają w środowisku roślin, służących za pokarm gąsienicom. I mylnie zdaje się być tłumaczona ich tam obecność przez zdolność odczuwania samic, tam ukrytych.

Liczne spostrzeżenia świadczą o nieprawidłowej obserwacji. Ostatnio Patijaud stwierdził, iż samce przedewszystkiem latają w środowisku normalnego występowania samic, a więc wśród roślin, na które są składane jaja. Spostrzeżenia tego autora sam mogłem potwierdzić, obserwując w 1925 roku w Villefranche-sur-Mer oraz na wyspie S-te Marguerite koło Cannes masowy lot samców *Lasiocapma quercus* L. Samce trzymały się takich miejsc, w których mogłyby przebywać samice, lecz w tym wypadku ich tam nie było. I mimo nieobecności samic, samce jeden po drugim załatwiały w te miejsca. Można

wprawdzie przypuścić możliwość wydzielania pewnych zapachów przez same samce podniecone płciowo i pozostawiania tego zapachu w postaci jakby dróg, które miby się kierowały inne samce, poszukujące samic. W tym jednak wypadku trudno taką zdolnością tłumaczyć ich przybywanie z tego względu, że obserwowałem lot tych motyli od samego początku ich pojawi i przyglądając się świeżo wyległy osobnikom; przylatywały one do krzewów, według wszelkiego prawdopodobieństwa nienawiedzonych jeszcze tego roku przez samce.

Możnaby jeszcze przypuścić możliwość pozostawiania na krzewie wydzieliny przez samicę, to jednak o tyle jest nieprawdopodobne, że samce wcześniej opuszczają poczwarki, niż samice.

Zdolność odczuwania obecności samicy lub samców, podnieconych płciowo, daje się być wyłączną właściwością jednej płci t. j. samców *). Właściwość ta może mieć różnorolite źródła. A więc odrębnie należałoby traktować zjawisko szukania, będące rezultatem potrzeby zaspokojenia płciowego, odrębnie możliwość wyszukania samicy i to raz na zasadzie bezpośredniego odczucia jej obecności, drugi raz na zasadzie odczucia środowiska, w którym ona może przebywać lub nawet odczucia zapachu samców.

Rozpocznę od końca. Stwierdzoną została obecność łusek pachnących u bardzo dużej ilości gatunków motyli; przeważają one u samców. Przypuszcza się, iż działają one podniecająco na samicę w czasie kopulacji.

Nie wydaje mi się jednak, aby na tem ograniczała się ich rola. Na zasadzie obserwacji nad poprzednio wspomnianym lotem *L. quercus*, oraz nad lotem o' o' *Aglia tau* L., który to kilkakrotnie obserwowałem w okolicach Krakowa i Złotego-Potoku pod Częstochową, mogłem zauważyć, iż drogi, po których latają samce wśród drzew leśnych, okazują pewną stałość.

To też, pragnąc złowić większą liczbę osobników danego gatunku, dość jest zaobserwować taką drogę i stanąć tam z siatką, aby wynik połowu był obfity. Rzecz prosta nie należy rozumieć, aby samce nadzwyczaj ściśle trzymały się tych dróg i aby nie wybierały sobie nowych, tylko na tych, że się tak wyraże, utartych szlakach będzie ich więcej.

Zjawisko to mógłbym tłumaczyć pozostawieniem pewnego śladu w formie zapachu, wydzielanego przez samce **).

*) Badając unerwienie rożków i skrzydeł u *S. pyri*, wykonałem kilka doświadczeń w pracowni nad wabieniem samców przez samice. W jednym wypadku obserwowałem, po wpuszczeniu samca do pokoju, w którym się znajdowała samica, jak gdyby reakcję, wyrażoną drżeniem skrzydeł i wypukaniem gruczolku abdominalnego. Powtórzone kilkakrotnie próby wpuszczania do pokoju z samicą samców, płciowo podnieconych, wypadły negatywnie, t. j. samica nie reagowała na przybyszów, przeto wynik poprzedniego doświadczenia tłumacze, jako wyjątkowy przypadek jednoczesnego objawiania chęci zaspokojenia płciowego niezależnie u obu form.

**) Wprawdzie można przypuścić, iż te „drogi” lotu samców były rezultatem jednakowego reagowania na tę samą podnietę optyczną, jaką dostarcza środowisko. Ostatnio podane przypuszczenia o tyle nie wydają mi się słuszne, że samce specjalnie trzymają się tych miejsc, chociaż napewno wyległy się gdzieś dalej, a później przyleciały i wielokrotnie tę samą drogą odbywają.

Odległość odczucia samicy przez samce według nowszych badań (Patijaud i Prüffer) nie jest tak duża, jak tego chciał Fabre, Forel i inni, a jednak obserwacje tych autorów, stwierdzające masowy przylot samców, nie podlegają wątpliwości. Zrozumiałem byłoby tylko to zjawisko przez przyjęcie oddziaływania samic, pozostających na wolności, które stanowiły jakby drogę, doprowadzającą do niedaleko uwięzionej samicy w miejscu obserwacji, jak to podaje Patijaud, lecz to zdaje mi się nie wystarcza.

Powszechnie znany przez entomologów jest fakt, iż stosunkowo dość rzadko udaje się łowienie samców na uwięzione samiczki, ale skoro do nich lot samców się rozpoczęnie, wówczas już zwykle większa ich ilość przybywa.

Powyższy fakt możnaby tylko tłumaczyć przez przyjęcie możliwości wydzielania zapachu przez samce, a skoro jeden samiec przyleciał, inne już mają ułatwioną drogę, gdyż prócz wydzielin samicy wskaźnikiem będzie zapach samca. Czy każdy samiec od chwili opuszczenia poczwarki te zapachy wydziela, jest to kwestja wątpliwa, wydaje mi się, iż wydzielają tylko wybitnie płciowo podniecone, gdyż inaczej skupiąby się one razem i nie mogły nawet wyszukać samicy.

Jeszcze jedno zastrzeżenie. Przyjmując możliwość wydzielania zapachu przez samce, należy jednak traktować te zapachy, jako słabsze podniesione od zapachów, wydzielanych przez samice.

Trzy powyżej wymienione czynniki, a więc zdolność: 1. odczucia samicy przez samce; 2. wyczucia przez ♂♂ środowiska, w którym przebywa samica, oraz 3. odczucia zapachu, wydzielanego przez płciowo podrażnione samce, byłyby to właściwości organizmów samczych, umożliwiających doprowadzenie do skutku aktu kopulacji, zwłaszcza u tych form, u których liczbowe stosunki samców do samic układają się na niekorzyść tych ostatnich.

Rozróżniając odmienne formy odczuwania różnych zapachów, można też pogodzić twierdzenie o rożkach, jako siedlisku narządu węchowego, umożliwiającego odszukanie samic przez samców, oraz wyniki doświadczeń McIndoo z tem tylko zastrzeżeniem, że twierdzenie jego o szoku nerwowym po amputacji rożków jest conajmniej przesadzone.

Forel (17) obcinął rożki ♂♂ *Bombyx mori* L.; po operacji nie posiadały one zdolności odszukania samicy, ale kopułowały, jeśli obok nich pomieścić samice. Pomijam już nawet to, że przykład *B. mori* jest niekorzystnym dla zwolenników hipotezy odczuwania zapachów zapomocą organów, umieszczonych na rożkach, gdyż wymieniona forma jest jak gdyby zdegenerowana, żyjącą w stanie półdomowienia.

Frisch wykazał u pszczół, że postaci o amputowanych rożkach mogą latać i nie ulegają dłużej trwającemu szokowi, to samo wykazałem u *L. dispar*, a zatem same podrażnienie operacyjne nie jest powodem niemożności odszukania samicy. Z drugiej zaś strony zmniejszenie odczuwania zapachów, po wycięciu nasady skrzydeł wraz ze skupionemi tam porami, można uważać za argument, popierający przypuszczenie, iż nietylko rożki są siedliskiem narządów węchowych, może tylko wrażliwych na specjalne podniesione. W tem miejscu podkreśle powtó-

rzenie przez Heringa błędnej obserwacji, jakoby samce *L. dispar* nie kopułowały z samicami, którym obcięto skrzydła. Już poprzednio podałem wyniki doświadczeń, które wskazywały na to, iż wzrok, jeśli odgrywa rolę u tego gatunku przy wyszukiwaniu samic, to tylko bardzo znikomą.

Po rozpatrzeniu doświadczeń i obserwacji w tym względzie należy zwrócić się do wyników badań morfologicznych nad unerwieniem i narządami zmysłowymi rożków i skrzydeł i zapytać, czy i w jakim stopniu mogą one potwierdzać powyżej wymienione hypotezy.

Nie będę omawiał, jak to już na wstępie zaznaczyłem, wyników prac dawniejszych, aby nie pominać ilości ich streszczeń.

Dotychczasowe badania dają nam dość bogaty materiał do morfologii narządów antennalnych (Hauser, Rath, Forel, Nagel, Schenk, Nieden, Frisch i inni) oraz nieco mniej bogaty odnośnie do narządów zmysłowych skrzydeł (Hick, Guenther, Freiling, Vogel, Erhart i McIndoo), a jeszcze mniej odnośnie do unerwienia tych narządów.

Może więc dlatego mimo prac Nagela, który nawet i na rysunkach podaje przebieg głównych pni nerwowych w rożkach, ilość i charakter nerwów, wnikających do rożków u owadów, nie został jeszcze dokładnie ustalony.

Janet (33) podaje ogólny schemat unerwienia części główowej u owadów, a także, opisując te stosunki u *Lasius niger*, wymienia pięć gałzek nerwowych, wnikających do rożka. Trzy gałzki, a mianowicie: antennalny nerw czuciowy I, antennalny nerw czuciowy II i nerw chordotonalny mają nosić charakter zmysłowy, a czynności ruchowe spełniałyby: *Nervus musculi funiculi* — *N. musculi scaphi*.

Holste (32) u *Dytiscus marginalis* L. wymienia: *N. antennalis*, dzielący się w *scaphus* na dwie gałęzie (podobnie jak czyni to Nagel), *N. antennalis accessorius* oraz *N. musculus flexor antennae*. Pierwszy nerw miałby charakter czuciowy, dwa następne — ruchowy.

Viallanes (71), badając mózg *Oedipoda coerulescens* L., wymienia *N. antennalis* i *N. antennalis accessorius*.

W niniejszej pracy nie przeprowadzałem badań nad budową mózgu i odchodzących od niego nerwów, to też kwestię ilości nerwów, wchodzących do rożka u *Saturniidae*, traktowałem ubocznie *).

W związku ze schematem Janaeta zaznaczę tylko, iż dwa nerwy czuciowe *N. antennalis sensorialis₁* i *N. a. sensorialis₂*, czyli według naszej nomenklatury *N. antennalis I*, są rozwidleniem pierwotnie jednolitego *N. antennalis s. olfactarius*, jak to już zaznaczył Nagel i Holste. Charakter tych rozwidleń jest jednakowy, a zakończenia dochodzą do analogicznych organów zmysłowych, położonych na dwóch przeciwnie bokach rożka, przeto uważam je za dwie gałzki jednego nerwu, spełniające te same funkcje zmysłowe. Wyróżnianie

*) Odpowiednia literatura zebrana jest w pracach Pietschkera (1911), Kühnlego (1913), Bretschneidera (1914) i Holmgrena (1916), oraz w pracach powyżej cytowanych autorów.

ich zatem jako *N. antennalis sens.*₁ i *N. antennalis sens.*₂ uważam nietylko za zbędne lecz szkodliwe, gdyż odrębna terminologia nasuwa przypuszczenie odrębnej funkcji.

Organem, który można uważać za organ chordotonalny w rożkach *Saturniidae*, może być tylko organ Johnstona. Nerwy do niego dochodzą od dwóch gałązek *N. antennalis I*, a nie oddzielają się od *deutocerebrum*, czy też nawet od głównego pnia w puszcze głowowej, przeto przynajmniej dla *S. pyri* nie widzę potrzeby odrębnego ich wyróżniania.

Połączenie włókien, unierwiających: 1. *organon Johnstoni*, uważanego za organ chodotonalny; 2. *s. trichodea* i *s. chaetica*, uważanych za organa dotykowe, — oraz 3. *s. styloconica* i *s. coeloconica* — traktowane jako organa węchowe — w jeden pień nerwowy z *N. antennalis I* wskazuje tylko, iż nie nosi on wyłącznie charakteru węchowego, a co zatem idzie niesłusznie nadawany był mu termin *N. olfactorius*.

N. antennalis jest więc u owadów nerwem czuciowym, łączącym włókna różnych organów zmysłowych.

Nie udało mi się przeprowadzić identyfikacji narządów o charakterze ruchowym, to też zaznaczę tylko, iż inne wiązki nerwowe, nie stojące w związku z *N. antennalis I*, których przebieg mogłem prześledzić u *S. pyri*, mają czynności mieszane — czuciowe i ruchowe, podobnie jak to ma miejsce u *Periplaneta orientalis* (Bretschneider 6). Wiązki te wyróżnię jako *N. antennalis II*, chociaż termin *N. antennales accessoriae* byłby może odpowiedniejszy, jednak jego użycie mogłoby nasuwać przypuszczenie, iż nerw ten jest identyczny z *N. antennalis accessorius Villane'sa*, tymczasem nie mogłem porównania między niemi przeprowadzić.

Z kolei przechodząc do narządów zmysłowych, wyróżnię za Schenkiem dwa ich typy czynnościowe: jedne, zwane narządami dotykowymi (*s. trichodea* i *s. chaetica*), drugie — uważane za węchowe (*s. styloconica* i *s. coeloconica*). Słusznie sprawdzie Nagel (51, str. 107) zaznacza, iż o doryku w scislem tego słowa znaczeniu nie można inówić, gdyż motyle zapomocą rożków nie dotykają przedmiotów, nie mamy jednak terminu, któryby ich czynność należycie określił. Czynność rożków między innymi, jak się to powszechnie przypuszcza, polega na odczuciu prądów powietrza, a więc w pewnym stopniu wiąże się z dorykiem, przeto, nie znajdując innego terminu, pozostaje przy starym. *S. trichodea* traktowane jako organa dotykowe, analogiczne do włosów zmysłowych błon lotnych u nietoperzy, umożliwiają szybki lot motyli nawet w nocy.

Obydwa typy narządów dotykowych obficie występują na rożkach *S. pyri*. *S. trichodea* u ♂♂ są wybitnie silniej rozwinięte i w większej ilości niż u ♀♀, natomiast *s. chaetica* u obu płci są jednakowo wykształcone. Stosunki zatem: byłyby te same, jak ma to miejsce u innych motyli (Schenk, Nieden, Prüffer).

Organa węchowe, za które uważam *s. styloconica* i *s. coeloconica* u *S. pyri*, mieszczą się na *funiculus* podobnie jak u *Rhopalocera* i *Sphingidae* (Nagel). Wydłużenie się stożka środkowego w *s. coeloconica* w formie włosia

również nie stanowi zupełnie nowej cechy. Już w 1892 r. Nagel (50 str. 28) zwracał uwagę na związek rozwojowy między *s. coeloconica* (Grubenkegel) a *s. trichodea* (Fühlerhaare) i podkreślił bliższe ich pokrewieństwo morfologiczne. Temu słuszniejszem wydaje mi się twierdzenie Nagela, iż u *E. spinī* stożek środkowy jest znacznie krótszy tak, że te organa wyraźnie przypominają typowe *s. coeloconica*, położone na promieniach rożka u innych form z rodziny *Bombycidae*; mielibyśmy więc stopniowy rozwój tych organów od *E. spinī* do *S. pyri*. Wreszcie występowanie stożków włosowatych (węchowych) różnej długości aż do nizkich stożków, o czem dawniej wspominał Nagel, a ja powiadzę podobne przykłady w rożkach poczwarki o definitelynie rozdzielonych bocznych promieniach, potwierdzaloby, iż „cienkościenne włosy” u *S. pyri* są identyczne ze stożkami węchowymi *s. coeloconica* i innych motyli.

Powyżej zebrane dane nie nasuwają według mnie wątpliwości, iż omawiane organa reprezentują *s. coeloconica*, uważane za narząd węchu *).

Drugi typ organów węchowych *s. styloconica* u *Saturniidae*, również położonych na *funiculus*, zidentyfikowany został przez Niedena, a moje badania w całości potwierdziły wyniki tego autora. A zatem *Saturniidae* pod względem jakości narządów antennalnych nie różniłyby się od innych *Bombycidae*.

Inaczej rzecz się ma ze stosunkami ilościowymi. U *Saturniidae* niepoznajemie liczniej i później wykształcają się *s. trichodea* i *s. coeloconica*, niż u jakiekolwiek innej grupy dotychczas zbadanych motyli.

Nadzwyczaj bogate unerwienie zarówno *funiculus*, jak i promieni, oraz zwiększenie się powierzchni czuciowej (*area sensorialis*) przez rozdrojenie się promieni jednej strony każdego z członów wskazuje na wyższy stopień wrażliwości organizmu na podnietę, których receptorami byłyby te organa.

S. trichodea i *s. coeloconica* silniej są rozwinięte u tych form, które szybko latają o zmierzchu lub w nocy (Nagel, Schenk, Nieden i Prüffer). Lot *S. pyri* jest szybki i przypada na późny wieczór.

Wreszcie obydwa typy organów nadają dymorficzny charakter rożkom samców, występując w większej ilości, niż u samic. Doświadczenia wskazują (Prüffer—57), iż po amputacji tych części rożków, które są zaopatrzone w *s. coeloconica*, kopulacja u *L. dispar* nie dochodzi do skutku, co ostatecznie pozwala wnioskować o charakterze tych organów.

U *S. pyri* i u *E. spinī* występują wymienione organa, a zatem nie mamy powodu odrębnie traktować zjawisk wabienia od tychże u innych motyli. Może tylko dzięki silniejszemu rozwojowi *s. trichodea* i *s. coeloconica* wybitniej się one przejawiają, co zresztą potwierdzają doświadczenia Patija u d; dla *S. pyri* w przybliżeniu określa on odległość 50 m., jako maksymalną dla bezpośredniego odczucia samicy przez samce, a Prüffer—dla *L. dispar* tylko około 1 metra.

Pozostawały do omówienia czynność narządów zmysłowych skrzydeł, a przedewszystkiem por McIndoo. Określenie ich czynności jest bardzo

*) Hering przypuszcza, iż owady odczuwają różne kategorie podniet zapachowych zapomocą odmiennych narządów, wówczas *s. coeloconica* można traktować jako organa, umożliwiające odczucie zapachu płci (Geschlechtsgeruch).

trudne z dwóch względów. Po pierwsze, zbyt mało są zbadane te organa u różnych motyli, a powtórnie, doświadczeń poza McLindoo nikt nie robił, a i te zostały zakwestjonowane przez Frischa.

Na zasadzie dotychczasowych badań oraz wyników niniejszej pracy przypuszczałbym, iż wszystkie organa zmysłowe prócz por przedewszystkiem stoją w związku z funkcją lotu, na co wskazywałoby unerwienie skrzydeł, opasujące cały ten organ, rozłożenie komórek nerwowo-zmysłowych oraz kolców i lusek zmysłowych. Dzięki takiej ich budowie motyle odczuwają prądy powietrza, uderzające o blonę skrzydłową, i mogą normować ich ruchy.

Najtrudniej wytłumaczyć czynność por. Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę rozproszenie organów zmysłowych u owadów, dużą ich ilość (Jordan), a z drugiej nieznajomość siedliska wielu zmysłów, wykrytych u innych zwierząt, jak n. p. narządów orientacji w przestrzeni, odczucia temperatury, zakończeń bólowych, a przedewszystkiem czucia barometrycznego czy też klimatycznego, które niewątpliwie u motyli silnie jest rozwinięte, gdyż wiele gatunków lata tylko o określonej porze dnia i przy pewnych tylko stanach pogody, to będziemy mieli obraz przypuszczalnych czynności tych organów.

Najbardziej trafia mi do przekonania pogląd, uważający pory jako organa czucia barometrycznego lub hydrometrycznego, tylko jednak doświadczenia mogą tę sprawę definitelynie rozstrzygnąć.

Z obserwacj, których potwierdzenia pragnąłem szukać wśród danych morfologicznych, nie zostało umotywowane przypuszczenie wydzielania zapachów przez płciowo podraźnione samce, które byłyby odczuwane przez inne samce, w ten sposób ułatwiające sobie orientację przy poszukiwaniu samic. Zagadnienie to pozostaje otwarte, o tyle jednak się uprosiło, iż morfologiczne dane nie wskazują na specjalne odrebnosci unerwienia i narządów zmysłowych u *S. pyri* w porównaniu z innemi pokrewnimi motylami. Poszukiwań więc w tym kierunku nie trzeba koniecznie wiązać z gatunkami z pośród *Saturniidae*, gdyż dotychczasowe hipotezy o rozwoju specjalnych zmysłów u przedstawicieli tej rodziny motyli nie znajdują podtwardzenia ani w budowie morfologicznej, ani w nowszych obserwacjach.

STRESZCZENIE WYNIKÓW.

Niniejsza praca obejmuje badania nad narządami zmysłowemi rożków, ich postembrionalnym rozwojem oraz nad unerwieniem rożków i skrzydeł w poczwarce i u postaci dorosłych *Saturnia pyri* L. i form pokrewnych.

Najważniejsze wyniki badań nad unerwieniem i narządami zmysłowemi rożków.

1. Zestawiając dane morfologiczne, odnoszące się do określenia charakteru antennalnych narządów zmysłowych, należy podkreślić obecność na rożkach u *Saturniidae* czterech typów *sensillum*, t. j. 1. s. *trichodea* — bardzo liczne na promieniach rożków, częściowo tylko zajmujące tylną część osi rożka; 2. s. *chaet-*

tica — polożone na końcach promieni; 3. s. *styloconica* — polożone na brzegu każdego z członów *funiculus*, oraz 4. s. *coeloconica* (*S. pyri* — fig. 3, 4 i 5; *E. spinī* — fig. 6) — w dużej ilości, występujące na przedniej stronie i po bokach każdego z członów *funiculus* („Dünnwandige Sinneshaaren” Nieden — 52).

2. Rożki u *Saturniidae* należą do typu *antennae ciliatae bipectinatae*, a ponieważ na każdym promieniu znajdują się s. *trichodea*, przeto ich ilość w porównaniu z rożkami rodzin pokrewnych np. u *Lymantriidae* i *Lasioecampidae* jest bez porównania większa.

3. Rożki *Saturniidae* okazują wybitny dymorfizm płciowy, wyrażający się odmiennym ich kształtem u ♂♂ i u ♀♀, a także większą ilością u samców *sensilli trichodea* i s. *coeloconica*.

4. W rozwoju postembrjalnym można wyśledzić, iż rożek pierwotnie zawiązuje się jako jednolity woreczek (Tab. II, fig. 1), następnie powstaje zawiązek segmentacji, odpowiadającej podziałowi na człony (Tab. II, fig. 2). W późniejszym stadym wyróżnione płaty boczne, odpowiadające promieniom bocznym, na wierzchołku ulegają wzdużnemu podziałowi [Tab. II, fig. 3 i 4; Tab. I, fig. 1 (♂) i fig. 2 (♀)]. Od wierzchołka wrastająca bruzda dzieli każdy z płytów na dwa promienie (Tab. II, fig. 5 i 6): promień dystalny (Rad. dist.) i proksymalny (Rad. prox.).

5. Rysunek na tablicy III-ej przedstawia schemat unerwienia rożka samca, wypreparowanego z poczwarki w stadym, odpowiadającym powstawaniu dwudzielności promieni (Tab. I, fig. 1). *Nervus antennalis I* (*N. a. I*) (tak oznaczam nerw wyłącznie czuciowy, odchodzący od *deutocerebrum*) u podstawy rożka rozdziela się na dwa pnie, jednowartościowe morfologicznie i fizjologicznie. W *scaphus* odchodzą od niego włókna do komórek kolców zmysłowych, opisanych po raz pierwszy przez Böhma (3). Takie skupienie kolców i komórek nerwowo-zmysłowych*) znajduje się na *pedicellus* (Tab. IV, fig. 2). Powyżej wymienione kolce zmysłowe *scaphus* i *pedicellus* niewątpliwie reprezentują organ zmysłowy o bliżej nieokreślonej funkcji; nazywam go imieniem odkrywcy *Organon Böhmi*. W *pedicellus* leży *Organon Johnstoni*, którego komórki nerwowe tworzą charakterystyczny pierścień (Tab. III, A. Joh.; Tab. IV, fig. 3. A. Joh. i Tab. V, fig. 1, 2 i 3). W każdym członie rożka od każdego z dwóch pni *N. antennalis I* odchodzą odgałęzienia — *rami laterales*, unerwiające następny człon. *Rami laterales*, po wejściu do następnego członu, rozpadają się na dwie lub trzy gałązki (Fig. 12), które wyróżnam, jako *r. lateralis primus* (*R. l. 1*), *r. lateralis secundus* (*R. l. 2*) i niestały *r. lateralis* (*R. l. 3*). *Rami laterales* unerwiają promienie rożka, a więc i s. *trichodea* i s. *chaetica*. Od *ramus lateralis primus* odziela się *ramus recurrens anterior*, który także dzieli się na trzy gałązki: *r. recurrens anterior* (*R. r. a. 1*), unerwiający dolną część danej połowy osi rożka, *r. recurrens anterior* (*R. r. a. 2*), unerwiający górną część osi rożka, oraz *r. recurrens anterior* (*R. r. a. 3*), unerwiający górną część nasady promieni.

*) W tekście szczegółowym dla skrócenia nazwy często nazywam je wprost komórkami nerwowymi.

Od *ramus lateralis secundus* oddziela się *ramus recurrens posterior* (Tab. IV, fig. 1, R. r.p.), unerwiający *s. trichodea*, ułożone na tylnej stronie nasady każdego z promieni.

Komórki nerwowo-zmysłowe *N. antennalis* I należą do typu bipolarnych komórek i przeważnie mają kształt gruszkowaty (Tab. II, fig. 7, 8 i 9; Tab. IV, fig. 5 i 11).

6. W miarę rozwoju rożka i wykształcania się dwudzielności promieni, regularność ułożenia poprzednio wymienionych *rami* ulega częściowemu zatarciu (Fig. 15 i 16).

7. Rożki samic w zasadzie podobnie się rozwijają (Tab. I, fig. 2), tylko posiadają znacznie krótsze promienie boczne, jak również i unerwienie zasadniczo jest takie same jak u samców (Tab. V, fig. 8, 9 i 10). Organ Johnstona i Organ Böhma u obu płci jest podobnie rozwinięty.

8. *Nervus antennalis* II (tak nazywam nerw mieszany ruchowo-czuciowy, wnikający do rożka; patrz Bretschneider — 6) daje zakończenia ruchowe w *scaphus*, a włókna czuciowe unerwiają nieregularny pierścień zmysłowy, eżący u nasady *scaphus* (Tab. III, fig. 1, a.s.s. i Tab. IV, fig. 3, a.s.s.), a także wnikają i do innych części rożka. Włókna *N. antennalis* II mają wygląd perełkowaty i barwią się bielą rongalitu ciemno-granatowo, podczas gdy włókna *N. antennalis* I barwią się jasno-niebiesko.

Komórki nerwowo-zmysłowe *N. antennalis* II mają kształt wrzecionowy i najczęściej leżą w odgałęzieniach *N. antennalis* I (Fig. 17), rzadziej w promieniach (Fig. 18 i Tab. V, fig. 7, c.s. N. a. II)

Prócz powyżej opisanych komórek nerwowo-zmysłowych występują komórki, rozgałęzające się lub kończące się perełkowatymi obrazami, które zaliczam do typu II komórek Zawarzina (77).

Streszczenie wyników badań nad unerwieniem i narządami zmysłowymi skrzydeł u *S. pyri* i u *E. spini*.

W badaniach tych główną uwagę zwróciłem na unerwienie por, mających według McIndoo spełniać role organów węchu, a więc byłyby one organem, zapomocą którego samce odszukują samice.

1. Do nasady skrzydła wnikają trzy nerwy *NI*, *NII* i *NIII*, które, przehodząc do błony skrzydłowej, rozpadają się na tyle nerwów wzdużnych, ile znajduje się żyłek podłużnych.

2. Wzdłuż przedniego i zewnętrznego brzegu istnieje stałe połączenie włókien nerwowych *r. costalis* i rozdrożeń wszystkich podłużnych nerwów, dochodzących do brzegu skrzydła, skutkiem czego skrzydło jest obramowane włóknami nerwowymi. Jedynie brzeg tylny skrzydła pozbawiony jest obramowania, gdyż tylny brzeg obramowania kończy się na *r. analis* (Fig. 22).

3. Unerwienie skrzydeł u obu płci jest jednakowe.

4. Pory, leżące u nasady obu par skrzydeł tworzą po dwa skupienia na każdym skrzydle: na górnej stronie u nasady połączonych *v. radialis* i *v. mediana* ₁₊₂, na dolnej u nasady — *v. subcostalis*.

Pierwszą grupę por (t. j. na górnej powierzchni) unerwiają cztery grupy wiązek nerwowych, odchodzących od *N II*; drugą grupę (t. j. na dolnej powierzchni) na przednich skrzydłach unerwiają trzy wiązki *N I*, a na tylnych skrzydłach — jedna wiązka *N I*.

5. Ilość por na skrzydłach u obu płci jest taka sama, a w porównaniu z motylami, zbadanymi przez McLindoo wyjątkowo mała (u ♂♂ *S. pyri* — 720, u ♀♀ — 700; u ♂♂ *E. spini* — 564, u ♀♀ — 562; u ♂♂ *E. pavonia* — 448, u ♀♀ — 570).

6. W subkostalnej grupie por w polu *c* (nomenklatura Vogla) stale występuje u *S. pyri* — 9 por, a u *E. spini* i *E. pavonia* — 4 pory.

7. Komórki nerwowo-zmysłowe por kształtem przypominają komórki organu Johnstona, umieszczonego w drugim członie rożków.

Powyżej załączone wyniki badań morfologicznych doprowadzają mnie do wniosku, iż *Saturniidae* w zasadzie posiadają takie same organa zmysłowe, jak i inne pokrewne formy z rodziny *Lymantriidae* i *Lasiocampidae*, to też i zjawisko wabienia samców przez samice nie może zasadniczo odmiennie się u nich przejawiać. Spostrzeżenia Patija u d (53) w znacznym stopniu już to potwierdzają. Według tego autora obserwacje F a b r a, określające znaczną odległość, z której samice mogą wabić samce, są nieprawdziwe. Samica *S. pyri* może wabić najwyższej z odległości 50 metrów. W ten sposób upada legenda o występowaniu jakichś nadzwyczajnych zdolności u *Saturniidae*. Moje badania morfologiczne uzupełniają spostrzeżenia Patija u d a.

Z drugiej jednak strony, zwracając uwagę na niezwykle bogate unerwienie rożków u przedstawicieli tej rodziny, a zwłaszcza na bogato rozwinięte *s. trichodea*, umożliwiające orientowanie się w przestrzeni podczas szybkiego lotu godowego w nocy oraz na wyjątkowo liczne *s. coelocoonica*, uważane za organa węchowe, łatwo można zrozumieć, iż samce *S. pyri* mogą odczuć z większej odległości samicę niż przedstawiciele rodziny *Lymantriidae*, bardziej skapo uposażone w *s. trichodea* i *s. coelocoonica*. A zatem doświadczenia moje nad *L. dispar* L. (56, 57) całkowicie się pokrywają z obserwacjami Patija u d nad *S. pyri*, a badania morfologiczne jeszcze bardziej tę zgodność popierają.

Przypuszczenia McLindoo, oparte na precyzyjnych poszukiwaniach morfologicznych o funkcji węchowej por, narazie nie trafiają mi do przekonania, chyba, że odbierają one inne kategorie zapachów, nie stojących w związku ze zjawiskiem wabienia. Unerwienie bowiem skrzydeł u samców i u samic jest takie same, a także i ilość por w zasadzie jest równa, tymczasem, stwierdzając większą wrażliwość węchową samców, nie znajdujemy tego potwierdzenia w morfologicznem zróżnicowaniu narządów zmysłowych na skrzydłach obu płci. Zróżnicowanie morfologiczne występuje natomiast w ukształtowaniu rożków u samców i u samic. Zresztą doświadczalnie już na innym miejscu starałem się wykazać, że samce *L. dispar*, pozbawione rożków, nie odnajdują samicy, a pozbawione skrzydeł wraz z ich nasadami z łatwością je odszukują.

Na zakończenie podkreślam jakościowo jednakowe zdolności odczucia samic przez samce u *Saturniidae* i u *Lymantriidae*, różne jednak pod względem ilościowym. *Saturniidae* zdają się być pod tym względem znacznie wrażliwsze niż inne, dotąd zbadane motyle.

Z Zakładu Zoologicznego Uniwersytetu S. B. w Wilnie.

OBJAŚNIENIE TABLIC.

TABLICA I (III).

- Fig. 1. Rożek samca *S. pyri* L., w okresie powstawania dwudzielności promieni.
Fig. 2. Rożek samicy w tem samem stadium rozwojowem.

TABLICA II (IV).

S. pyri L.

- Fig. 1. Bardzo wczesne stadium rozwojowe rożka ♂.
Fig. 2. Zarysowanie się członów rożka ♂.
Fig. 3. Początek wzdużnego podziału pierwotnych promieni.
Fig. 4. Dalszy podział promieni.
Fig. 5. Promienie podzielone prawie aż do nasady.
Fig. 6. Wygląd promieni na kilka dni przed opuszczeniem poczwarki (Rad. dist. — promień dystalny, Rad. prox — promień proksymalny tegoż członu).
Fig. 7. Charakter unerwienia rożka u ♂ (człony XIX—XXVI). (N. a. I r. sin. i N. a. I r. dex. — przyśrodkowy i brzędny *Nervus antennalis* I; R. lat. — *r. lateralis*; R. lat. i R. lat. — *r. lateralis primus* i *secundus*; R. rec. — *r. recurrens*; R. dist. i Rad. prox. — promień dystalny i proksymalny tegoż członu).
Fig. 8. Prawidłowe grupowanie się w szeregi komórek nerwowo-zmysłowych s. *trichodea*.
Fig. 9. Unerwienie *funiculus* i *anastomozy*, między włóknami nerwowymi *r. recurrens* prawej i lewej strony.
Fig. 10. 9 por w polu c (por c) subkostalnej grupy przednich skrzydeł.
Fig. 11. Brzeg *pedicellus* ♂ z widocznymi kolcami i ich komórkami nerwowo-zmysłowymi (ciemne plamy), należącemi do organu Böhma (Org. Böh. ped.).
Fig. 12. *Scaphus* z organem Böhma (Org. Böh. sc.).

TABLICA III (V).

- Schemat unerwienia rożka *S. pyri* ♂ w stadium poczwarki, widziany od przedniej strony. (N. a. I — *Nervus antennalis* I, a. s. s. — *annulus sensorialis scaphi*, N. a. I d. — brzędna część *N. antennalis* I, N. a. I s. — przyśrodkowa część *N. antennalis* I, R. John. — Organ Johnstona).

TABLICA IV (VI).

S. pyri L.

- Fig. 1. Unerwienie promienia rożka (stadium poczwarki) widziane od tylniej strony. (N. a. I. s. — *Nervus antennalis* I, R. I. I — *ramus lateralis primus*, R. I. II — *r. lateralis secundus*, R. r. a. — *ramus recurrens anterior*, R. r. p. — *ramus recurrens posterior*, c. s. tr. fun. — komórki s. *trichodea funiculi*; rn. — rynna). (Biel rongalitu).
Fig. 2. Komórki i kolce zmysłowe organa Böhma. (Błękit metylenowy).
Fig. 3. Unerwienie nasadowej części rożka. (N. a. I — *Nervus antennalis* I, N. a. II — *Nervus antennalis* II, N. a. I d. — *N. antennalis* I, pień brzędny, N. a. I s. — *N. antennalis* I, pień przyśrodkowy, seg. I — *scaphus*, seg. II — *pedicellus*, seg. III — trzeci człon rożka, seg. IV — czwarty człon rożka, seg. V — piąty człon rożka, a. s. s. — *annulus sensorialis scaphi*, z. n. m. — zakończenia nerwu motorycznego, N. p. — nerwy *pedicellus*, c. s. o. B —

- komórki nerwowo-zmysłowe organu Böhma, R. John. — *Organon Johnstoni*, R. I. seg. III — *ramus lateralis* seg. III, R. I. seg. IV — *r. lateralis* seg. IV R. I. seg. V — *r. lateralis* seg. V.)
- Fig. 4. Przebieg włókien i ułożenie komórek nerwowo-zmysłowych *N. antennalis* II w *funiculus*. (N. a. I d. — *Nervus antennalis* I, pień brzenny, N. a. I s. — *N. antennalis* I, pień przyśrodkowy, c. s. N. a. II — komórki nerwowo-zmysłowe *Nervus antennalis* II).
- Fig. 5 Schemat unerwienia przedniej części *funiculus* (R. rec. cent. — środkowa gałązka *r. recurrens*, k. b. fun.—komórki górnego brzegu *funiculus*).
- Fig. 6. Rozgałęzienia się włókien w skrzydle (*imago*) (v. rad. med. — żyłka radio-medialna, prox. w. — włókno proksymalne, dst. w. — włókno dystalne).
- Fig. 7. Rozwidlanie się i rozszczepianie się nerwów w skrzydle (*imago*). (V. m. 1 — *vena mediana*, v. m. 2 — *vena mediana*, v. d. 2 — *vena discalis secunda*, v. d. 3 — *vena discalis tertia*).
- Fig. 8. Przebieg włókna nerwowego wokół żyłki w skrzydle poczwarki. (V. med. sub.— żyłka medjo-kubitalna).
- Fig. 9. Rozwidlanie się nerwu przy zewnętrznym brzegu skrzydła.
- Fig. 10. Schemat rozwidlenia wzdużnej galążki nerwowej przy zewnętrznym brzegu skrzydła.
- Fig. 11. Stosunek rozwidlenia włókna nerwowego do rozwidleń żyłki w skrzydle. (V. rad.— *vena radialis*, v. disc. 1 — *vena discalis*).
- Fig. 12. Typy nerwowo-zmysłowych komórek w *funiculus*.

TABLICA V (VII).

S. pyri L.

- Fig. 1 i 2. Unerwienie nasady rożka. (c. s. org. Böh. ped. — komórki nerwowo-zmysłowe organu Böhma w *pedicellus*, (annulus org. Böhmi), c. s. org. Böh. sc. — komórki nerwowo-zmysłowe organu Böhma w *scaphus*, N. m. — zakończenia nerwu motorycznego, c. org. John. — komórki organu Johnstona)
- Fig. 3. Organ Johnstona (annulus Johnstoni) oglądany od góry. (c. org. Joh.—komórki organu Johnstona).
- Fig. 4. Komórki nerwowo-zmysłowe i unerwienie *vertex*.
- Fig. 5. Nieprawidłowo unerwiona oś XXIX-go członu rożka u samicy.
- Fig. 6. Nieprawidłowo unerwiona oś XXIV-go członu rożka u samca.
- Fig. 7. Komórki nerwowo-zmysłowe wierzcholka promieni rożka ♂. Na fotografii widać liczne komórki nerwowo-zmysłowe *N. antennalis* I oraz jedną wrzecionową komórkę połączoną z *N. antennalis* II—c. s. N. a. II).
- Fig. 8 i 9. Unerwienie rożka ♀♀; na fotografii fig. 8 widoczny jest nieprawidłowo unerwiony XXIX tyły członu rożka (człon ten przy większym powiększeniu ilustruje fig. 5).
- Fig. 10. Unerwienie bocznych promieni rożka ♀; pośrodku widać trzy większe, wrzecionowe komórki (c. s. N. a. II)—należące do nerwowo-zmysłowych komórek *N. antennalis* II.
- Fig. 11. Unerwienie końcowych członów rożka ♂.
- Fig. 12. Ułożenie komórek nerwowo-zmysłowych na tylnej stronie rożka ♂. (rn. — rynna).

TABLICA VI (VIII).

- Fig. 1. Rozgałęzienia N I i N II w przednim skrzydle *S. pyri* (R. subc. — *ramus subcostalis*, R. cost.—*r. costalis*, R. M₁ + M₂—*ramus medianus*, i *r. medianus*, R. r.—*ramus radialis* N. por. rad.—nerwy unerwiające radialną grupę por (góra str. skrzydeł), a — nerwy podgrupy a, b—n. podgrupy b i c—n. podgrupy c, N. por. subc.—nerwy unerwiające subkostalną grupę por (dolina strona skrzydeł); (poczwarka).
- Fig. 2. Rozgałęzienia N II przednich skrzydeł *S. pyri* (R. subc.—*ramus subcostalis*, R. r.—*ramus radialis*, R. M₁ + M₂—*ramus medianus*, i *r. medianus*, N. por. rad.—nerwy radialnej grupy por; N ch. I — *Nervus chordotonalis* I); (poczwarka).
- Fig. 3. Unerwienie por grupy radialnej przednich skrzydeł *S. pyri* i położenie *N. chordotonalis* (N. ch.—*Nervus chordotonalis* I, N. ch₂—*N. chordotonalis* II, Ner. pori rad. prox.—

nerwy radialnej grupy por, cz. proksymalna, Ner. pori rad. dist. — nerwy radialnej grupy por, cz. dystalna); (poczarka).

- Fig. 4. Unerwienie kolca zmysłowego na *v. mediana₁* w przednim skrzydle *E. spini*. (*M₃*—*v. mediana₃*, k. z.—kolce zmysłowe, c. s.—komórka nerwowo-zmysłowa); (poczarka).
Fig. 5. Unerwienie wierzcholkowej części teguli u *E. spini* (imago). (N. teg.—*Nervus tegularis*).
Fig. 6. Rozgałęzienia N I, N II i N III w przednim skrzydle *S. pyri* (R. c.—*ramus costalis*, R. subc.—r. *subcostalis*, R. rad. med.—r. *radio-medianus*, i₂, R. m.₁ + cub.₁₊₂—r. *medianus*, i r. *cubitalis*₁₊₂, R. a. α—r. *analis* α, R. a. β—r. *analis* β, N. ch. II—*Nervus chordotonalis* II, Ner. pori rad.—nerwy radialnej grupy por); (poczarka).
Fig. 7. Rozgałęzienia *v. costalis* i *v. subcostalis* (R. c.—*ramus costalis*, R. subc.—r. *subcostalis*); (poczarka).
Fig. 8. Nerwy subkostalnej grupy por dolnej strony przednich skrzydeł u *S. pyri*; (poczarka).
Fig. 9. Unerwienie przedniego brzegu skrzydeł w cz. wierzcholkowej u *S. pyri*; (poczarka).
Fig. 10. Grupa radialna por ♂ *S. pyri* (skrzydło II pary), (imago).
Fig. 11. Unerwienie przedniego brzegu sk. I pary niedaleko nasady skrzydła u *S. pyri* (R. c.—*ramus costalis*, R. subc.—r. *subcostalis*); (poczarka).
Fig. 12. Unerwienie subkostalnej grupy por przednich skrzydeł (dolina strona) u *E. spini* (imago).

TABL'CA VII (IX).

S. pyri (studjum poczarki).

- Fig. 1. Ułożenie mięśni przy nasadzie skrzydła (m.—mięśnie, N. t.—*Nervus tegularis*).
Fig. 2. Położenie N I i N II i ich rozwidlenia (R. c.—*ramus costalis*, R. subc.—r. *subcostalis*; R. r. m.—r. *radio-medianus*, R. m. cub.—r. *medio-cubitalis*).
Fig. 3. Zakończenie nerwu ruchowego u nasady skrzydła (N. m.—nerw motoryczny).
Fig. 4. Rozgałęzienia N. III w przednim skrzydle (N. ch. II—*N. chordotonalis* II, R. a. α—*ramus analis* α, R. a. β—r. *analis* β).
Fig. 5. Rozgałęzienie nerwu skrzydłowego (N. al.) na cztery główne pnie: *N. tegularis* (N. t.), N I, N II i N III.
Fig. 6. Rozgałęzienia N I i N II w tylnym skrzydle (r c.—*ramus costalis*, r. subc.—r. *subcostalis*, r. rad. med.—r. *radio-medianus*, r. med. cub.—r. *medio-cubitalis*, r. a.—r. *analis*, N. p. rad.—nerwy radialnej grupy por, N. p. subc.—nerwy subkostalnej grupy por).
Fig. 7. Unerwienie przedniego brzegu skrzydeł I pary przez odgałęzienia *r. costalis* (r. c.) i *r. subcostalis* (r. subc.); (z. cost.—zakończenie *r. costalis*; odg. r. subc.—odgałęzienia *r. subcostalis*).
Fig. 8. Wzdłużne rozszczepienie się nerwu (R. subc.—r. *subcostalis*; R. rad.—r. *radialis*).
Fig. 9, 10 i 11. Unerwienie zewnętrznego brzegu skrzydła (R. m₂—r. *medianus*₂; R. m₃—r. *medianus*₃; R. cub.—r. *cubitalis*₁; R. cub.₂—r. *cubitalis*₂).
Fig. 12. Rozwidlenie nerwu wzdużnego przy zewnętrznym brzegu skrzydła, oraz komórki nerwowo-zmysłowe kolców zmysłowych (R. cub.—r. *cubitalis*₁; k. k. z.—komórki kolców zmysłowych).

WYKAZ UWZGLĘDNIONEJ LITERATURY.

(Gwiazdką * oznaczam prace, które znam tylko z referatów).

1. Alexandrowicz J., Zur Kenntnis des sympathischen Nervensystems der Crustaceen. Jen. Zeit. f. Naturw. Bd. 45. 1909.
2. Berlese A., Gli Insetti, Vol. I i II. Milano.
3. Böhm K., Die antennalen Sinnesorgane der Lepidopteren. Arb. aus d. Zool. Inst. d. Univ. Wien. Bd. 19. 1911.
4. Böttger O., Das Gehirn eines niederen Insectes (*Lepisma Saccharina*). Jen. Zeit. f. Naturw. Bd. 46. 1910.

5. Breitenbach W., Ueber das Diaphanol als Hilfsmittel bei lepidopterologischen Forschungen. Z. f. wiss. Insecten biolog. Bd. 21. 1926.
6. Bretschneider F., Über die Gehirne der küchenschabe und das Mehlikäfers. Jen. Zeit. f. Naturw. Bd. 52. 1914.
7. „ Über das Gehirn des Wolfsmilchschwärmes (*Deilephila euphorbiae* L.). Jen. Zeit. f. Naturw. Bd. 57. 1921.
8. „ Über das Gehirn eines Bärenspinners (*Callimorpha dominula* L.) Jen. Zeit. f. Naturw. Bd. 60. 1924.
9. „ Über die Gehirne des Eichenspinners und das Seldenspinners (*Lasiocampa quereus* L. und *Bombyx mori* L.) Jen. Zeit. f. Naturw. Bd. 60. 1924.
10. Child Ch., Beiträge zur Kenntnis der antennalen Sinnesorgane der Insecten. Zool. Anz. Bd. 17. 1894.
11. „ Ein bisher wenig beachtetes antennales Sinnesorgan der Insecten mit besonderer Berücksichtigung der Culiciden und Chironomiden. Z. f. W. Z. Bd. 58. 1894.
12. Demol R., Die Sinnesorgane der Arthropoden ihr Bau und ihr Funktion. Brannschweig. 1922.
13. Eggers F., Die mutmassige Funktion des Johnstonischen Sinnesorgans bei *Gyrinus*. Zool. Anz. Bd. 68. 1926.
14. Escherich K., Insekten. Handwörterb. d. Natur.-Wiss. Bd. 5. Jena. 1914.
15. Fabre J., Souvenirs Entomologiques Paris. 1900.
16. Federley H., Über das Vermögen der Schmetterlingsweibchen ihre Männchen anzulocken. Meddel of Societas pro Fauna et Flora Fennica. Helsingfors. 1917.
17. Forel A., Das Sinnesleben der Insekten. München. 1910.
18. Freiling H., Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge... Z. f. W. Z. Bd. 92. 1909.
19. Frisch K., Über den Sitz der Geruchsinn der Biene. Zool. Jahrb. Abt. f. allg. Zool. u. Physiol. Bd. 37. 1919.
20. „ Über den Sitz des Geruchsinnes bei Insecten. Zool. Jahrb. Abt. f. allg. Zool. u. Physiol. Bd. 38. 1921.
21. Ganin M., Matierjaly k poznaniu post-embrinalnawo razwilja nasiekomych. Protokoly i rieczy obycznych zasiedani V sjezda russkich jestestwoispytatelej i wraczej. Warszawa. 1876.
22. Graber V., Vergleichende Grundversuche über die Wirkung und die Aufnahmestellen chemischer Reize bei den Tieren. Biol. Centr. 1885.
23. „ Neue Versuche über die Funktion der Insektenfühler. Biol. Centr. Bd. 7. 1888.
24. Grote A., Die Saturniden. Mittell. aus dem Röemer-Museum. Hildesheim. 1896.
25. Guenther K., Über Nervenendigungen auf dem Schmetterlingsflügel. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Onthog. Bd. 14. 1901.
26. Handlirsch A., Schröder's Handbuch der Entomologie,
27. Hauser G., Physiologische und histologische Untersuchungen über das Geruchsorgan Insekten. Z. f. W. Z. Bd. 34. 1880.
28. Henneguy F., Les Insects. Paris. 1909.
29. Hering M., Biologie der Schmetterlinge. Berlin. 1926.
30. Hesse R., Sinnesorgane. Handwörterb. d. Nat.-Wiss. Bd. 9. 1913.
31. Holmgren E., Zur Kenntnis des Hautnervensystems der Arthropoden. Anat. Anz. Bd. 12. 1896.
32. Holste G., Das Nervensystem von *Dytiscus marginalis* L. Z. f. W. Z. Bd. 96. 1910.
- *33. Janet, Anatomie de la tête du *Lasius niger*. Limoges. 1905.
34. Jonescu C., Vergleichende Untersuchungen über das Gehirn der Honigbiene. Jen. Zeit. f. Naturw. Bd. 45. 1909.
- *35. Jordan K., On the Replacement of a last vein in Connection with a stridulating Organ in a new agaristid Moth from Madagaskar. Novit. Zool. 28.
36. Kappers A. i Drogueever F., Vergleichende Anatomie des Nervensystems. Bd. I. Haarlem. 1920.

- *37. Kellog W. L., Some Silkworm moth reflex. Biol. Bull. Vol. 12. 1907.
- 38. Kraepelin K., Über die Geruchsorgane der Gliedertiere. Osterpr. Realschule. Hamburg. 1883.
- 39. Kuzniecow N., Nasiekomyja czeszyjekrylyja (Insekta, Lepidoplera). Fauna Rossii. T. I. Pietrograd. 1915.
- 40. Kühnle K., Vergleichende Untersuchungen über das Gehirn, die Kopfnerwen und die Kopfdrüsen des gemeinen Ohrwurms (*Forficula auricularia L.*) Jen. Zeit. f. Naturw. Bd. 50. 1913.
- 41. Landois H., Neue Methode Schmetterlinge zu copieren. Z. f. W. Z. Bd. 16. 1865.
- 42. Lehr R., Die Sinnesorgane der beiden Flügelpaare von *Dytiscus marginalis L.* Z. f. W. Z. Bd. 110. 1914.
- 43. " Die Sinnesorgane im Innern des Pedicellus von *Dytiscus marginalis* mit besonderer Berücksichtigung des Johnstionischen Organ. Z. f. W. Z. Bd. 111. 1914
- 44. Leydig F., Die Hautsinnesorgane der Arthropoden. Zool. Anz. Bd. IX. 1886.
- 45. Linstow, Geschlechtdimorphismus der Antennen der deutschen Noctuen. Intern. Entom. Zeitschr. Guben. 1910.
- 46. Mayer P., Zur Lehre von den Sinnesorganen der Insecten. Zool. Anz. Bd. 29. 1879.
- 47. McIndoo N., The olfactory sense of the honey bee. Journ. exper. Zool. Vol. 16. 1914.
- 48. " The olfactory organ of Lepidoptera. Journ. Morphol. Vol. 29. 1918.
- 49. Meisenheimer J., Geschlecht und Geschlechter im Tierreich. Jena Bd. I. 1921.
- 50. Nagel W., Die nieder Sinne der Insecten. Tübingen. 1892.
- 51. " Vergleichend physiologische und anatomische Untersuchungen über den Geruchs- und Geschemacksinn. Bibliotheca Zoologica H. 18. Stuttgart.
- 52. Nieden F., Der Sexuelle Dimorphismus der Antennen bei den Lepidopteren. Zeit. f. Wiss. Insectenbiol. Bd. III. 1907.
- 53. Patjaud E., Contribution à l'étude de quelques Bombyx. Revue d'hist. natur. appliq. Vol. IV. Paris. 1923.
- 54. Plate L., Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre. Bd. II. Jena 1922.
- 55. Pflugerstaedt H., Die Halteren der Dipteren. Z. f. W. Z. Bd. 100. 1912.
- 56. Prüffer J., Observations et expériences sur les phénomènes de la vie sexuelle de *Lymantria dispar L.* Bull. de l'Acad. Polonaise des Scien. et d. Lett. Cracovie 1923.
- 57. " La phénomène d'alléchement des mâles par les femelles chez la *Lymantria dispar L.* Trav. d. la Soc. d. Scien e. d. Let. d. Vilno. Vol. I. 1924.
- 58. Rath O., Über die Hautsinnesorgane der Insecten. Zool. Anz. 1887.
- 59. " Über die Hautsinnesorgane der Insecten. Z. f. W. Z. Bd. 46. 1888.
- *60. " Über die Nervenendigungen der Hautsinnesorgane der Arthropoden nach Behandlung mit der Methylenblau—und Chromsilbermethode. Ber. naturf. Ges. Freiburg. Vol. 9 u. 10. 1896.
- 61. Reuter O., Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insecten. Berlin 1913.
- 62. Röher A., Über den Zusammenhang von Färbung, Sinnen u. Lebensweise bei den Schmetterlingen. Cöbeln. 1925.
- 63. Röhler E., Die antennalen Sinnesorgane von *Tryxalis*. Zool. Anz. Bd. 28. 1905.
- 64. " Z., Beiträge zur Kenntnis der Sinnesorgane der Insecten. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Onth. Bd. 22. 1906.
- 65. Ruland F., Beiträge zur Kenntnis der antennalen Sinnesorgane der Insecten Z. f. W. Z. Bd. 46. 1888.
- 66. Schenk O., Die antennalen Hautsinnesorgane einiger Lepidopteren und Hymenopteren. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 17. 1903.
- 67. Schröder Ch., Handbuch der Entomologie. Jena. 1921—1926.
- 68. Sharp D., Nasiekomyja. Tl. N. Kuzniecow. Pietierburg. 1910.
- 69. Spuler A., Die Schmetterlinge Europas. Stuttgart.
- 70. Standfuss M., Źizň baboczek. Tl. Szewyrewa. Pietierburg.

71. Viallanes H., Études histologiques et organologiques sur les centres nerveaux les organes des sens des animaux articulés. Ann. Sc. Nat. 7^e Série Zool. 1887.
 72. Vogel R., Beitrag zur Kenntnis des Baues und der Wirkungsweise der Duftschuppen bei Pieriden. Zool. Anz. Bd. 36. 1910.
 73. „ Über die Innerwierung und die Sinnesorgane des Schmetterlingsflügel. Zool. Anz. Bd. 36. 1910.
 74. „ Über die Innerwierung der Schmetterlingsflügel und über den Bau und die Verbreitung der Sinnesorgane auf denselben. Z. f. W. Z. Bd. 98. 1911.
 75. „ Über die Chordotonalorgane in der Wurzel der Schmetterlingsflügel. Z. f. W. Z. Bd. 100. 1912.
 76. Weismann A., Die Entwicklung der Dipteren. Z. f. W. Z. Bd. 14. 1864.
 77. Zawarzin A., Histologische Studien über Insecten. II Das sensible Nervensystem der Aeschnalarwen. Z. f. W. Z. Bd. 100. 1912.
 78. „ III. Über das sensible Nervensystem der Larven von Mololontha vulgaris. Z. f. W. Z. Bd. 100. 1912.
 79. Kozminskij, Izmienczywość morfologicznych osobieństw baboczek pod wlijaniem tiempieratury. Dniew. zool. otd. Moskwa. 1913.
 80. Unna P. G., Die Sauerstofforte und Reduktionsorte. Eine histo — chemische Studie. Archiv. t. mikroskop. Anat. Bd. 87, 1915. wedl. referatu Schiefferdecker'a. Zeit. f. Wiss. Microskopie. Bd. 32, 1915.
 81. Weinland E., Über die Schwinger (Halteren) der Dipteren. Z. f. W. Z. Bd. 51, 1891.
 82. Pflugstaedt H., Die Halteren der Dipteren. Z. f. W. Z. Bd. 100, 1912.
 83. Henning H., Der Geruch. Leipzig. 1924.
 84. Zwaardemaker H., Physiologie der Nase und ihrer Nebenhöhlen. Hanb. d. Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. Herausgeb. v. A. Denker u. O. Kahler. Berlin. 1925.
-

S U M M A R Y.

The present paper contains the results of an investigation on the sense organs in the antennae, their postembrial development and the innervation of the antennae and the wings of the nymphs and imagos of *Saturnia pyri* and related forms.

1) Comparing morphological data concerning the definition of the character of the sense organs in the antennae, it is necessary to note the presence of four types of sensilla on the antennae in *Saturniidae*, namely:

1. *s. trichodea* very numerous on the radii of the antennae, partly occupying the hind part of the axis of the antenna;
2. *s. chaetica*—lying on the ends of the radii;
3. *s. styloconica*—on the border of each segment of the funiculus, and
4. *s. coeloconica*. *S. pyri* L. (Fig. 3, 4 and 5) and *E. spini* (Fig. 6) very numerous in the front side and on the both sides of each segment of the funiculus. Nieden (52) distinguished *s. coeloconica* in *S. pyri* L. as „Dünnwandige Sinnshaaren“.

2) The antennae in *Saturniidae* belong to the type of *antennae ciliatae bipectinatae*; since we found *s. trichodea* on every radius therefore the number of them is considerably larger as compared with antennae in the related families, as perhaps *Lymantriidae* and *Lasiocampidae*.

3) The antennae in *Saturniidae* show a great sex dimorphism which can be recognized easily by their different shape in the males and females and in the greater number of *sensilli trichodea* and *s. coeloconica* in the males.

4) In the postembrial development one can see that the antenna primarily appears as a simple little bag. (Plate II, fig. 1), then a germ of segmentation arises corresponding to the division into segments (Plate 2, fig. 2). In the later stage the separated lateral flaps corresponding to the lateral segments divide longitudinally on the top. (Plate II, fig. 3, 4 and Pl. I, fig. 1—antenna of a male, fig. 2—antenna of a female). A groove arising from the top divides each flap into two radii (Pl. II, fig. 5), namely a distal radius (Pl. II, fig. 6, Rad. dist.) and a proximal radius (Rad. prox.).

5) I examined the antennae and the wings in total preparation which were obtained from a nymph and imago by staining them with so-called Rongalit white (Rongalitweiss.) according to the method of Unna (80) and with methylene blue.

6) Plate III gives a scheme of the innervation of the antenna in a male prepared from a nymph in a stage corresponding to the development of the double division of the radii (Pl. I, fig. 1).

The *Nervus antennalis I* (I call so exclusively a sense nerve originating from the deutocerebrum) divides at its base into two trunks which are morphologically and physiologically alike.

In the *scaphus* some fibers run from the *Nervus antennalis I* to the cells of the sense thorns, which for the first time were described by Böhm (3). The same accumulation of thorns and sense-nervous cells exists in the *pedicellus* (Pl. IV, fig. 2). The above mentioned sense thorns of the *scaphus* and the *pedicellus* undoubtedly represent a sense organ whose function is yet not well understood. I call it by the name of its discoverer *organon Böhmi*. In the *pedicellus* lies the *organ Johnstoni*, whose nerve cells form a characteristic ring (Pl. III A. Joh. and Pl. IV, fig. 3, A. John.).

In every segment of the antenna, from each of the two trunks of *N. antennalis I* separate the branches *rami laterales*, which innervate the next segment.

Rami laterales entering into the next segment divide into two or three branches (Fig. 12), which I. note as *r. lateralis primus* (*R. l₁*), *r. lateralis secundus* (*R. l₂*), and irregular *r. lateralis tertius* (*R. l₃*). *Rami laterales* innervate the radii of the antenna, namely *s. trichodea* and *s. chaetica*. From *r. lateralis primus* arises the *ramus recurrens anterior* which itself divides into three branches:

ramus recurrens primus (*R. r. a₁*) innervating the lower part of the corresponding moiety of the antennae, *r. recurrens secundus* (*R. r. a₂*), innervating the upper part of the axis of the antenna and *ramus recurrens tertius* (*R. r. a₃*) innervating the upper side of the base of the radii.

From the *ramus lateralis secundus* separates the *ramus recurrens posterior* (Pl. IV, fig. 1, R. r. p.) innervating *s. trichodea* which are disposed on the hind part of the base of each of the radii. The nerve-sense cells of *N. antennalis I* belong to the type of bipolar cells and are chiefly beadlike (Pl. II, fig. 7, 8 i 9, and Pl. IV, fig 5 and 11).

7) In the course of the development of the antenna and the perfection of the double division of the radii, the regularity of the disposition of the above mentioned rami becomes less distinct.

8) The development of antennae in the females is in principle the same (Plate I, fig. 2), but they have considerably shorter lateral radii; also their innervation in principle is the same as in the males (Pl. V, fig. 8, 9 and. 10). Organ *Johnstoni* and organ *Böhmi* is likewise developed in both sexes.

9) *Nervus antennalis II* (I call so the mixed motor-sense nerve, which penetrates the antenna, look Bretschneider—6), gives motor terminations to *scaphus* and sensory fibers to an unregular sense ring which lies on the base of the *scaphus*. (Pl. III, fig 1, a. s. s. and Pl. IV, fig. 3, a. s. s.); they penetrate also to the other parts of the antenna. The fibers of *N. antennalis II* have a beadlike exterior and stain with Rongalit white dark blue, while the fibers of *N. antennalis I* stain light blue. The nerve-sense cells of *N. anten-*

nalis II are spindleshaped and are situated chiefly within the branches of the *N. antennalis* I (Fig. 17); they lie sometimes in the radii (Fig. 18 and Pl. V, fig. 7).

Besides the above described nerve-sense cells can be found cells which may divide, or terminate into beadlike structures, they are probably the cells of Zawarzin type II.

In the second part of the present paper I am giving the results of the investigation on nerve disposition in the wings in *S. pyri* and *Eudia spinii*. In this investigation I turned my attention chiefly on the innervation of the pores, which according to McLindoo are to be olfactory organs, by the help of which the males could find the females.

The most important results can be summarised as follows:

1) The base of the wing is penetrated by three nerves N I, N II, N III which at the membrane of the wing divide into longitudinal nerves corresponding to longitudinal veins.

2) Along the front and the exterior edge there is a direct contact of fibers of the *r. costalis* and of the divisions of all longitudinal nerves running to the edge of the wing, and in consequence the wing is framed with nerve-fibers. Merely the hind edge has no frame, because it ends on *N. anales* (Fig. 22).

3) The innervation is alike in both sexes.

4) The pores lying at the base of both pairs of wings form two accumulations on each of the wing; on the upper side on the base of the joined *r. radialis* and *r. medianus* ₁₊₂, on the lower part on the base of *r. subcostalis*.

The first group of pores (on the upper surface) is innervated by the four groups of nerve-bundles running from N. II; the second group (on the lower surface) is innervated in the front wings by three bundles of N I, and the hind wings — by one bundle of N I.

5) The number of pores is the same in both sexes and in comparison with *Lepidoptera* examined by McLindoo, the number is extremely small.

6) In the subcostal groups of pores c (nomenclature of Vogel) we find always nine in *S. pyri* and four pores in *E. spinii* and *E. pavonia*.

7) The shape of the nerve-sense cells of the pores resembles the cells of the organ *Johnstoni* in the second segment of the antennae (*pedicellus*).

The investigation herein recorded lead me to the conclusion that the *Saturniidae* on principle have as well developed organs as other related forms belonging to the family of *Lymantriidae* and *Lasiocampidae*, therefore the phenomenon of luring the males by the females cannot differ in its general lines. The observations of Patijaud seem to confirm the same in a large degree.

According to Patijaud the observation of Fabre who records great distances from which the females can lure the males, are not correct.

The female of *S. pyri* can lure from a distance of at most 50 m.

Thus fell down the legend on the existance of some extraordinary faculties in *Saturniidae*. The observations of Patijaud are confirmed by my own morphological investigation.

Owing to uncommonly rich innervation of the antennae in the forms of that family and especially to the development of *s. trichodea*, which helps in orientation in space during a quick festive flight at night, and to *s. coeloconica* which are considered as olfactory organs, we can easily understand that the males in *S. pyri* can feel the females from a farther distance than those of the family of *Lymantriidae* which has less *s. trichodea* and *s. coeloconica*. Thus my experiments concerning *L. dispar* L. entirely agree with those of Patjaud made with *S. pyri*, and my morphological investigation confirms that agreement still more.

At present I cannot agree with the supposition of McIndoo concerning the olfactory functions of the pores which supposition he based on very subtle morphological investigation. Unless they receive some different categories of smell which are not in contact with the phenomenon of luring. The innervation of the wings in the males and females is the same and also the number of pores is on principle the same, but finding a greater olfactory sensitiveness in the males, we cannot trace this characteristic in the morphological differentiation of the sense organs on the wings in both sexes.

The morphological differentiation comes forth in the structure of the antennae of the males and females. In my previous investigation I have demonstrated that the males of *L. dispar*, deprived of the antennae are unable to find the females and deprived of the wings with 1st base can easily discover them.

In the end I must underline the same qualitative but not quantitative ability of sensing the females by the males in *Saturniidae* and *Lymantriidae*.

The *Saturniidae* seem to be the most sensitive in this respect of all the butterflies examined.

The Dept. of Zoology, University, Wilno, Poland.

T A B L I C A I. (III).

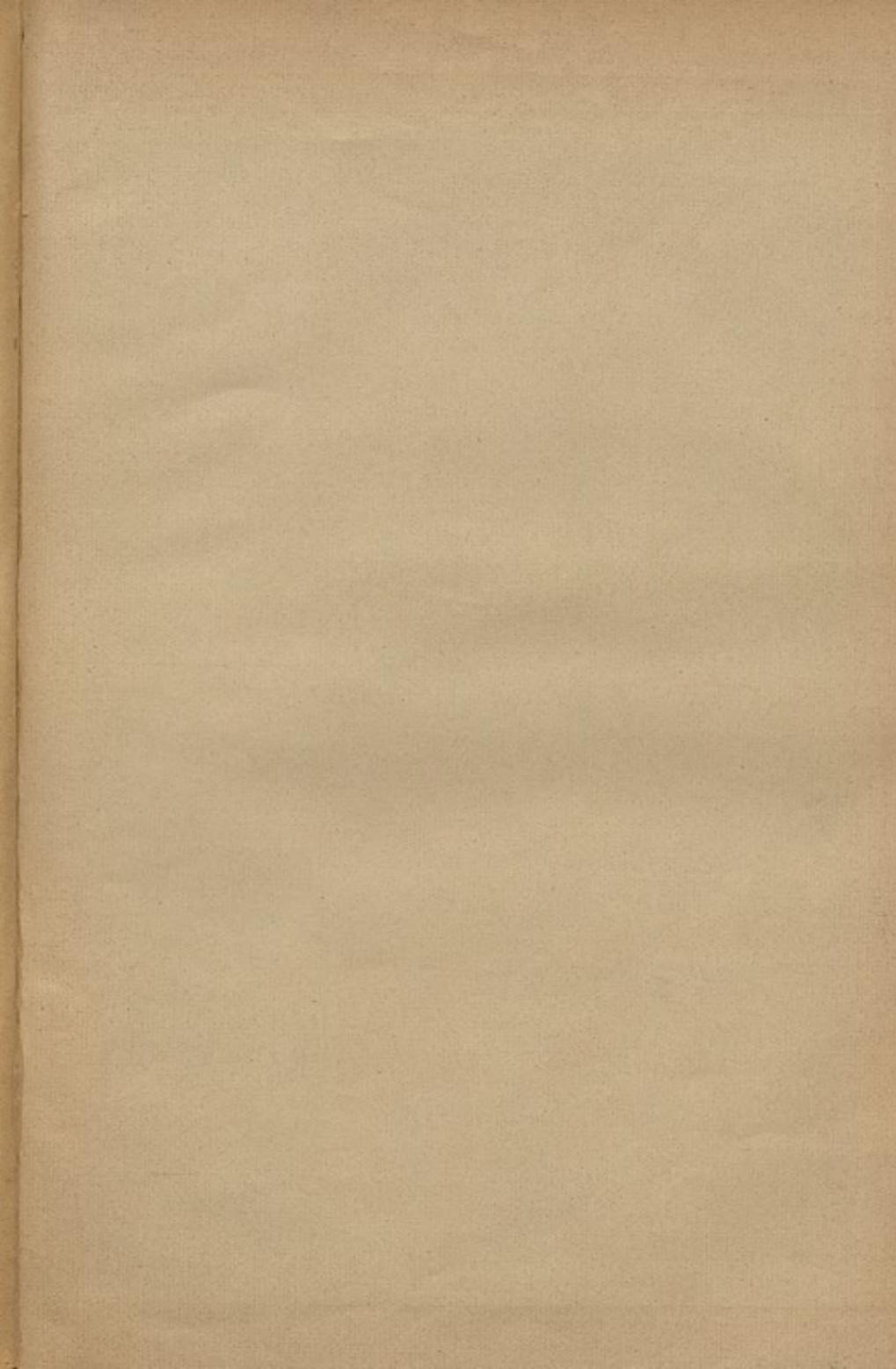
Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. III.

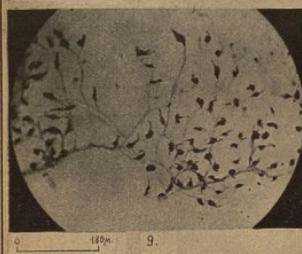
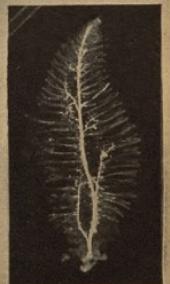
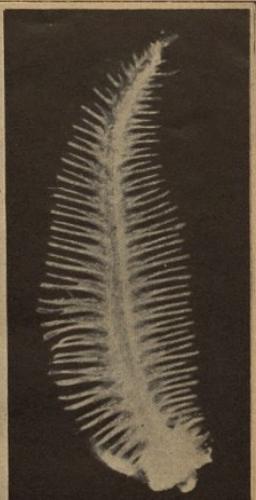


1.



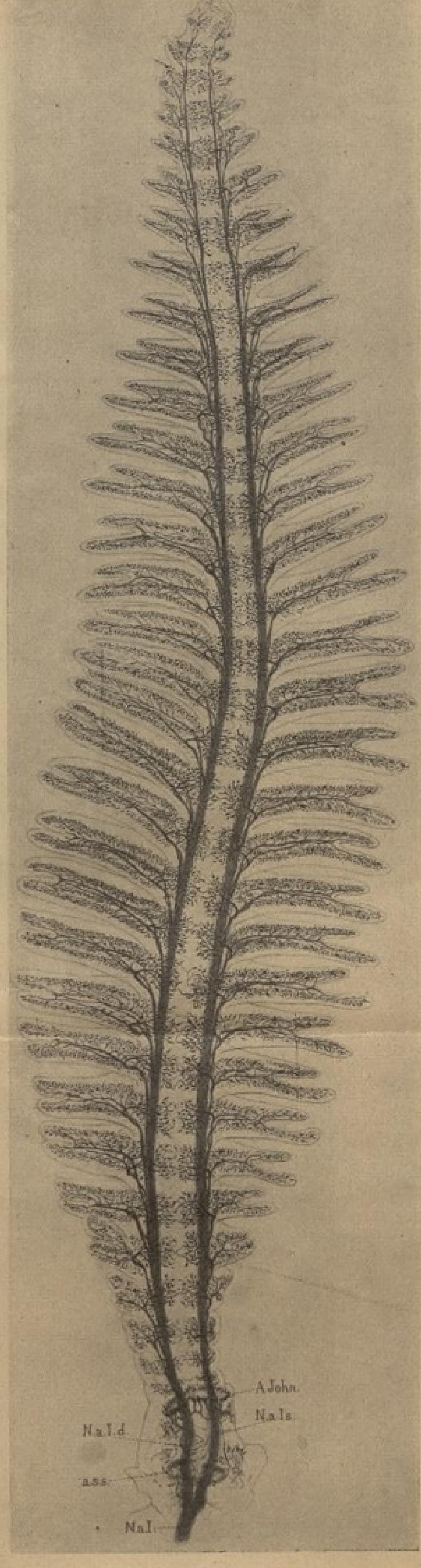
2.



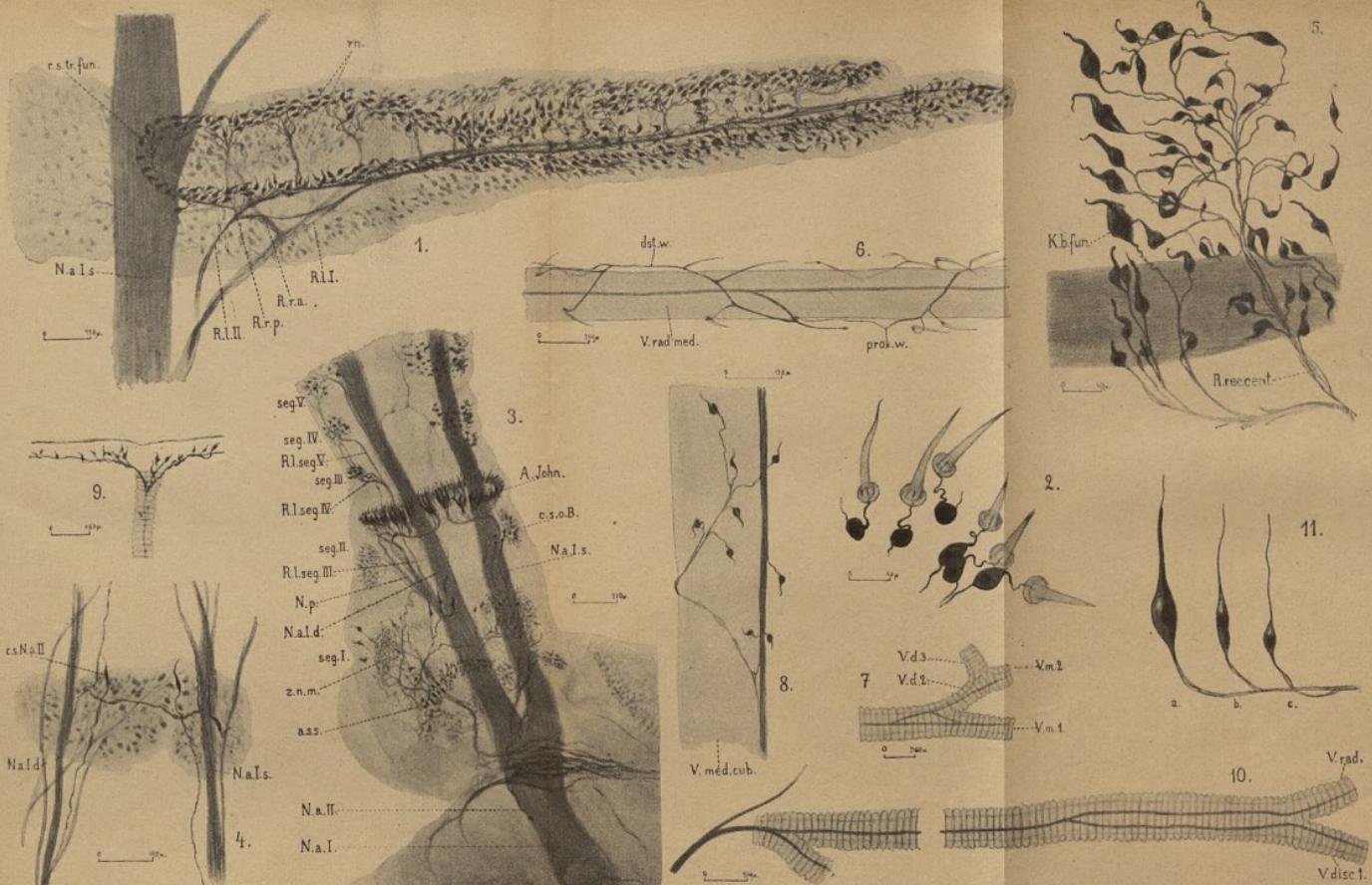


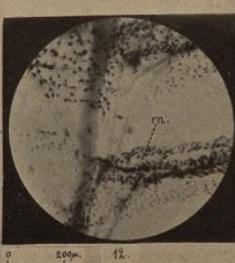
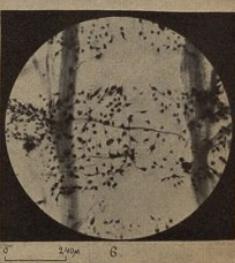
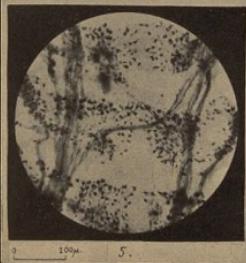
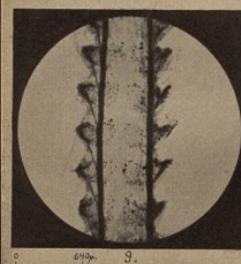
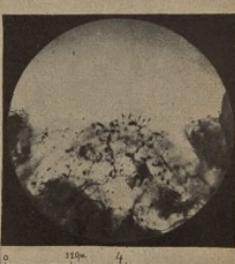
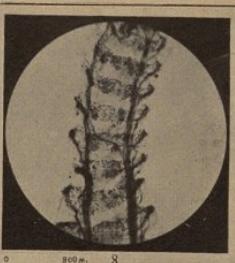
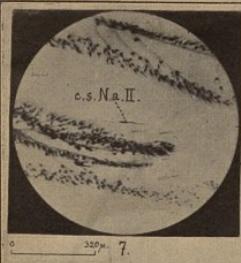
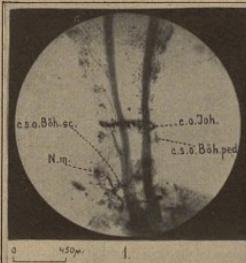
T A B L I C A III. (V).

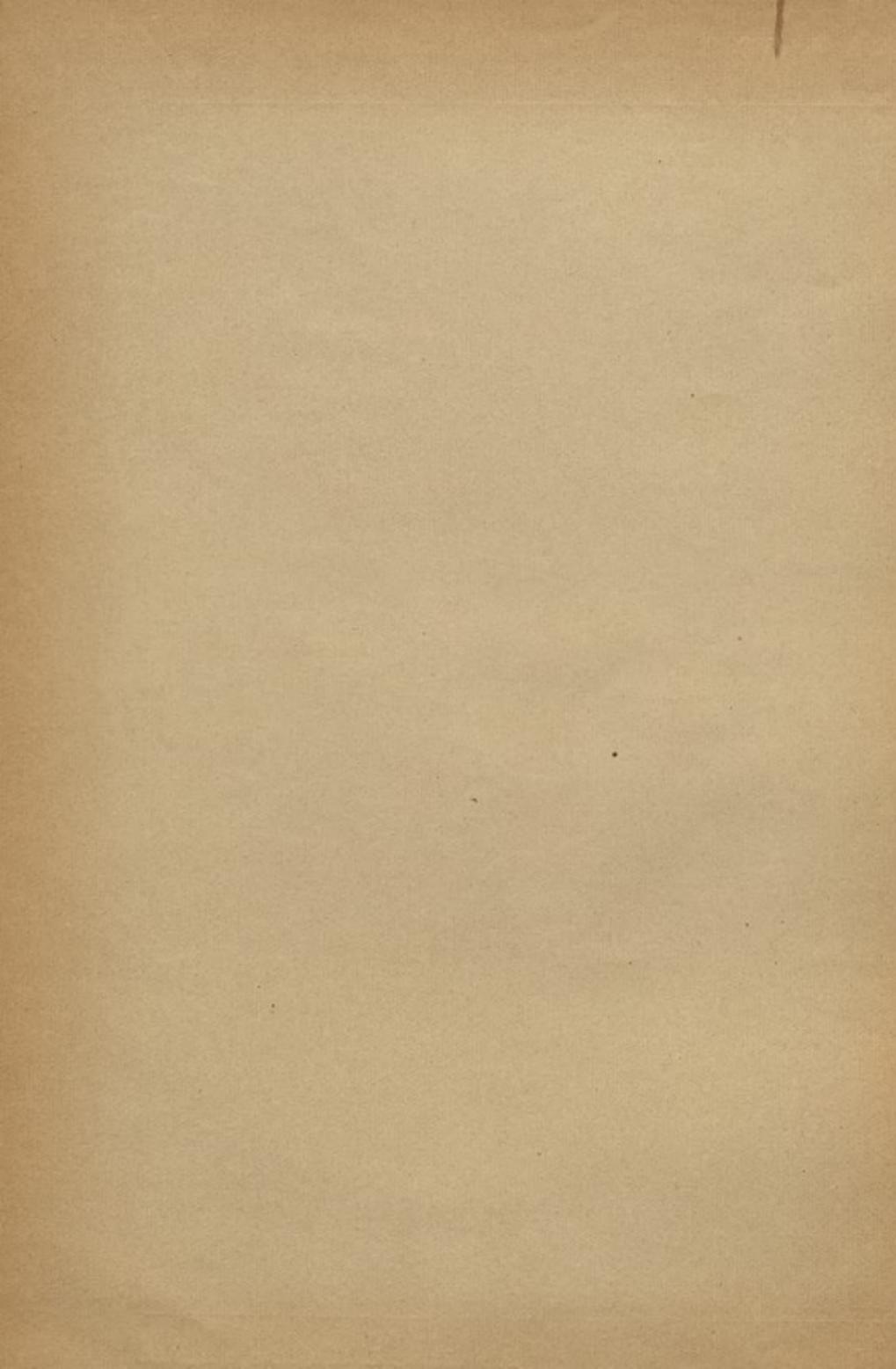
Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. III.

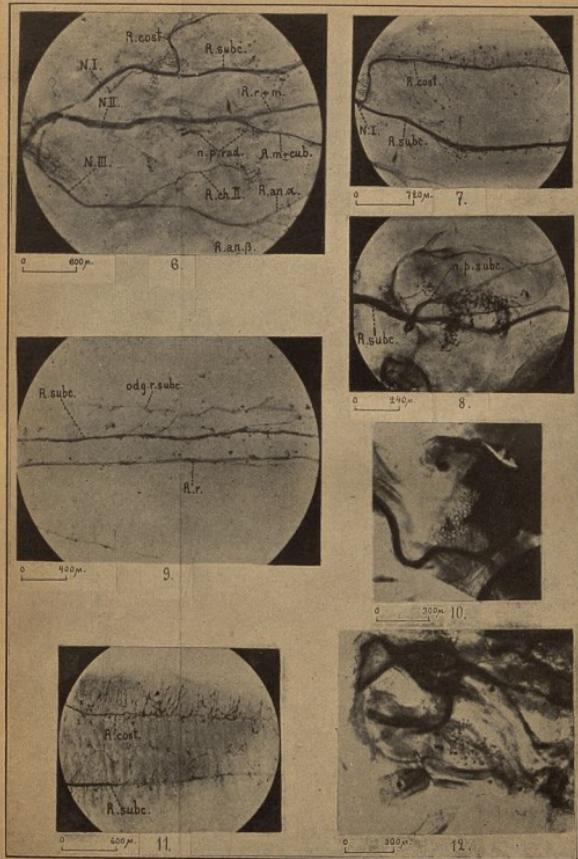
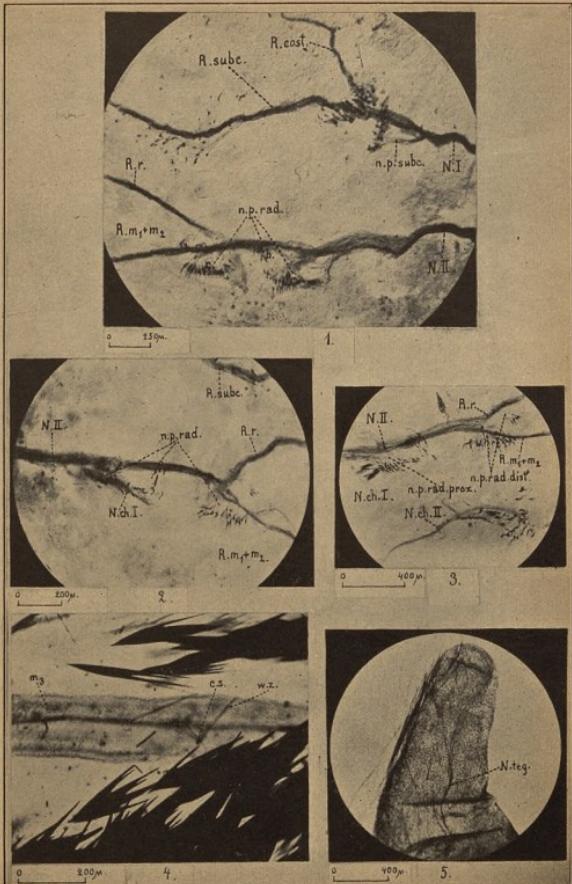


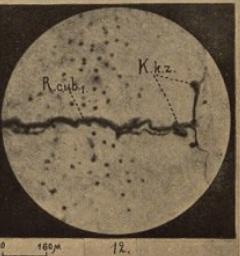
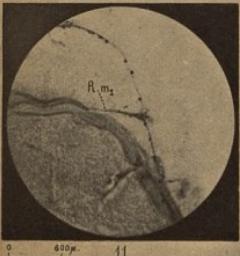
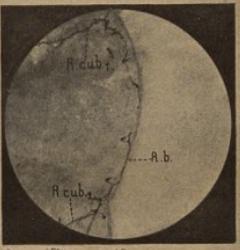
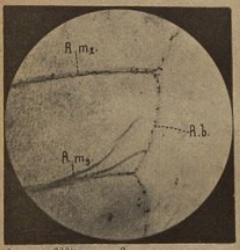
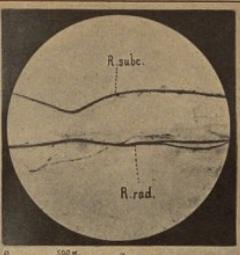
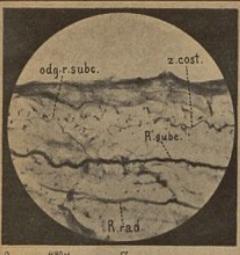
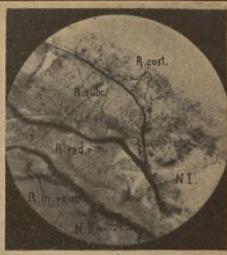
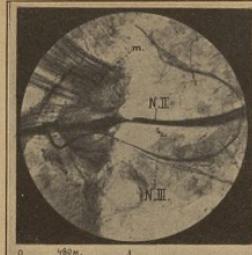
T A B L I C A IV. (VI).











BRONISŁAW RYDZEWSKI.

Studja nad dyluwjum doliny Niemna.

Les études sur le quaternaire de la vallée du Niemen.

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu 1-V. 1926 r.

Dolina Niemna stanowi wyjątek wśród maogół opracowanych województw północno-wschodnich Rzeczypospolitej, posiadając dość obfitą, jak na stosunki tutejsze, literaturę geologiczną. Głęboko wcięta na znacznej przestrzeni nęciła dawniej geologów nadzieję znalezienia w wysokich ścianach, lub głębiokich parowach, utworów przedlodowcowych, ukrytych na olbrzymich przestrzeniach pod powłoką warstw dyluwjalnych. W nowszych czasach już nie tylko starsze skały pociągały badaczy, lecz także budziły zainteresowanie niedoceaniane dawniej warstwy najmłodsze, pleistoceńskie. Wysokie i nagle często zbocza pozwalały mieć nadzieję na możliwość wniknięcia w stratygrafię tutejszego dyluwjum. Nie mam zamiaru pisania historii badań geologicznych nad Niemnem, chcę jedynie podkreślić te prace, które dla znajomości dyluwjum nadniemieńskiego miały pewne znaczenie. Wymienić mi wypada zatem nazwiska A. Giedroycia, Krisztafowicza, Missuny, Sobolewa i Szafera.

Giedroyciowi (2) zawdzięczamy pierwszy w ogóle szczegółowy opis olbrzymiego szmatu niżu polskiego na wschód od Wisły; w pracy tej jego mamy wiele materiału do doliny Niemna, aczkolwiek ginie on w całości. Prace Krisztafowicza (3, 4, 5) wniosły po raz pierwszy do literatury zagadnienie istnienia utworów interglacialnych nad Niemnem, stały się punktem wyjścia dla stratygrafii dyluwjum nadniemieńskiego. Nie zwróciły one jednak na siebie większej uwagi i problem, postawiony przez Krisztafowicza, rozwinięty został w dwadzieścia lat potem dzięki Prof. W. Szaferowi.

W roku 1909 ukazała się praca A. Missuny (6), nazwana Materiałami dla geologii Grodzieńszczyzny i istotnie wnosząc wiele tego materiału. Składa się ona z dwu części. W pierwszej autorka wykresla szereg moren czołowych na zachód od Grodna, na południe i na południowy wschód od tego miasta. W części drugiej daje obraz pionowego układu warstw dyluwjalnych, jakie poznała w dolinie Niemna.

Praca N. N. Sobolewa (7) jest opisem odsłonięć, jakie autor zaobserwował nad Niemnem podczas wycieczki łódką. W końcu tej rozprawy znajdziemy zestawiony profil utworów dyluwjalnych, rozwiniętych nad Niemnem.

Podczas wycieczki uniwersyteckiej w roku 1923 zwiedziliśmy okolice Grodna, między innymi parów przy Poniemuniu i parów przy wsi Żydowszczyzna. W parowie poniemuńskim stwierdziliśmy występowanie białej kredy jeziorowej, podeślanej ciemną gitą. W Żydowszczyźnie zebraliśmy ze znanego od czasów Helmersena (1) odsłonięcia torfów nieco resztek flory kopalnej. Materiał ten przesyłałem Profesorowi D-rowi Władysławowi Szaferowi do Krakowa. Wzbudził on wielkie zainteresowanie u badacza krakowskiego, a rezultatem tego zainteresowania była wspólna wycieczka, jaką urządziliśmy w roku następnym do Żydowszczyzny i Samostrzelnik nad Niemnem, gdzie już Missuna zebrała podczas swych badań w 1909 roku nieco flory kopalnej, opisanej przez Suka-czewa (8). Zebrany podczas naszej wycieczki materiał kopalny opracowany został przez Prof. Szafera i opublikowany w pracy „O florze i klimacie okresu międzylodowcowego pod Grodnem“ (10,11). Okazał się on tak bogaty, że stanowi dziś najpełniejszy obraz flory minionej doby dziejów ziemi na ziemiach polskich. Zbadana flora kopalna pozwoliła autorowi nie tylko na wysunięcie szeregu wniosków stratygraficznych, będących podwaliną dla badań dyluwjalnych na wschodzie polskim, lecz także stała się punktem wyjścia dla niezwykle ciekawych koncepcji o zmianach klimatu podczas ostatniego okresu międzylodowcowego.

Jak każda praca twórcza, studjum Prof. Szafera wniosło ze sobą zaczyn dalszych badań. Dla dyluwjum Grodzieńszczyzny zjawiał się niezwykle cenny punkt zaczepienia. Można było, mając stwierdzony poziom stratygraficzny, rozpocząć studja nad stratygrafią dyluwjum naszego, rozpoczęć badania geologiczne, oparte na pewnej metodzie pracy.

Z tą myślą udałem się nad Niemen, biorąc na razie pod uwagę odcinek jego między Mostami i Grodnem.

I. Opis odsłonięć.

Jak wspomniałem wyżej, dolina Niemna między Mostami i Grodnem była opisywana przez licznych geologów. Przy zdawaniu sprawy z budowy geologicznej tego terenu opieram się zarówno na danych moich poprzedników, jak i na spostrzeżeniach własnych. Taka metoda jest nieodzowna nad Niemnem. Zbocza doliny Niemna zbudowane są ze skał sypkich, luźnych, z wielką tendencją do tworzenia stożków nasypowych, powiedzmy krótko z tendencją zasypania odsłonięć. Z tego powodu odsłonięcia, jakie istniały przed paru laty, dziś są zupełnie zasypane i odwrotnie w zasloniętych nigdyś miejscach można dziś znajdować ładne odkrywki dzięki podcięciu zbocza przez rzekę, i oczyszczeniu go z zsuwów. Temu niewątpliwie zawdzięczam fakt, że w terenie, parę razy już opisanym, mogłem jednakże poczynić szereg uzupełnień dawnych spostrzeżeń, a tem samem rozszerzyć obraz ogólny.

Opis odsłonięć w dolinie Niemna rozpoczynam od południowego wschodu, od stacji Mosty. Posuwać się zatem będę stale w dół Niemna. Pozatem

zaznaczam, że we wszystkich przekrojach, jakie będę podawać, porządek następczo warstw zawsze będzie ten sam: od góry ku dołowi.

Na przestrzeni między Mostami i Zelwianami według Missuny i Sobolewa występuje w wysokich ścianach doliny Niemna u spodu czerwona glina morenowa, a nad nią leżą piaski uwarstwione, tworząc warstwę 2 m. przeszło grubą. Piaski te Sobolew uważa za aluwja Niemna.

Nawprost wsi Zapole Niemen silnie podmywa północne zbocze, odsłaniając na znacznej przestrzeni następujący profil:

1. Piasek szary około 2 m.
2. Czerwona piaszczysta glina morenowa z głazami 2—6 m.
3. Biały drobny piasek kwarcowy, przekątnie uławiony 4 m.

W miarę posuwania się z biegiem rzeki widać, że czerwona glina morenowa grubieje, a warstwa podścielających ją piasków ścienia się. Z pod piasków tych miejscami wyłania się szara glina morenowa. W odległości około pół kilometra od opisanej wyżej odkrywki, piaski wyklinowują się zupełnie, pod czerwoną gliną morenową leży bezpośrednio szara glina morenowa. Idąc jeszcze dalej w dół Niemna obserwujemy podnoszącą się powierzchnię szarej gliny morenowej, przytem zaciera się granica między nią a przykrywającą moreną czerwoną. Miejscami granica ta jest zupełnie wyraźna, jeden kompleks morenowy odcina się jasno od drugiego. Miejscami znowu wygląda, jakby szara morena została wtłoczona w czerwoną. Zarówno szara jak i czerwona gliny morenowe wykazują silne sprasowanie, zwłaszcza w miejscach wtłoczeń szarej w czerwoną, co wyrządza się nieprawidłowem uwarstwieniem moreny, względnie łupkowatością. Serja glin morenowych przykryta jest przez uwarstwione, drobnoziarniste, jasne piaski.

Od Zapola płynie do Niemna w wielkim parowie mały potoczek. Na przestrzeni od ujścia jego — do wsi Dubno Niemen podmywa silnie prawe zbocze, dając drugie z kolei wspaniałe odsłonięcie, opisane przez Missunę i Sobolewa. Tuż przy ujściu potoku leży prymitywna cegielnia. Z cegielni tej Missuna podała następujący przekrój:

- | | |
|--|--------------|
| 1. Popiołowo-szara gleba, dosyć bogata w martwicę . . . | 0.30 m. |
| 2. Brunatna, loessowata glina bez głazów (deluwjalna) . . | 0.60—0.90 m. |
| 3. Piaski drobnoziarniste, naprzemianległe z warstwami bardziej ilastemi, ciemno-brunatnimi (aluwjum) | 0.60 m. |
| 4. Żółtawo-białe piaski drobnoziarniste, naprzemianległe z wkładkami ilastemi, barwy brunatno-żółtej. Skała silnie marglista, w stanie suchym biało-szara. | |
| 5. Jasno-szare i ciemno-szare ily, naprzemianległe z bardzo cienkimi warstwkami drobnoziarnistych, marglistych, blado-szarych piasków. Różnica między warstwami 4 i 5 polega na tem, że w warstwie 4 główną rolę grają piaski margliste, a w warstwie 5 — ily. | |
| Miąższość warstw 4 i 5 wynosi | 2.20 m. |

Nieco wyżej w parowie obserwowała Missuna, że uwarstwione piaski i ily (kompleks warwowy) spoczywają na czerwonej glinie morenowej, przyczem między kompleksem warwowym a czerwoną gliną morenową leży warstewka żwirowo-głazowcowa. Warwy wykazują w wielu miejscach zaburzenia w ułożeniu warstw.

Podczas mego pobytu nad Niemnem cegielnia ta była zasypana zsuwami, natomiast powyżej cegielni, w parowie, zanotowałem takie stosunki.

U spodu leżą silnie margliste warwy, odpowiadające niewątpliwie warstwie 5 profilu Missuny. Nad niemi spoczywa soczewka drobnoziarnistych popielatych piasków, zwężająca się w góre parowu. Piaski te w zachodniej części odkrywki przechodzą w przekątnie uławicione żwiry. Soczewkę piaszczysto-żwirową przykrywają drobnouwarstwione piaski (warwy piaszczyste). Cienkie warstewki piasków (około 5 cm.) przegrodzone są jedna od drugiej delikatnymi warstwkami różowych ilów. Powierzchnie tych ilów są nierówne, robią wrażenie wrębów falistych.

Nieco dalej w góre parowu warstwa piaszczysta grubieje, usuwając górne warwy, odpowiada ona najprawdopodobniej 3-ej warstwie Missuny. Wyżej leży podglebie i gleba.

Podobne stosunki obserwowała Missuna w szeregu odsłonięć nad Niemnem w stronę Łunny. „W Łunnie, — pisze ona, — w cegielni, kompleks utworów warwowych również rozpada się na część dolną, bardziej ilastą, i górną bardziej piaszczystą. Piaski (kompleks górnny) posiadają miąższość zmienną, nieprawidłowe ułożenie; dochodzą one do 1 metra grubości. Leżą one niezgodnie na glinach (ilach warwowych) i ułożyły się na rozmytej uprzednio tych ostatnich powierzchni”.

Obecnie cegielnia w Łunnie jest nieczynna i podany przez Missunę profil był zasypany. Jak zaznaczyłem wyżej, między ową prymitywną cegielnią a wsią Dubnem Niemen silnie podmywa prawy brzeg, dając długie odsłonięcie utworów dyluwialnych. Jednakże profil jest tu dość trudny do odczytania, przedewszystkiem z powodu potężnych zsuwów a następnie rozmokłych na błoto, dzięki nieustannemu deszczom, warw ilastych. Bliżej ujścia parowu widać u spodu piaski, podnoszące się mniej więcej na metr od poziomu Niemna, tworzące grube ławice. Nad niemi spoczywają bardzo plastyczne warwy ilaste, dochodzące do 6 metrów grubości, przykryte 3-metrową warstwą uławionych piasków. W miarę posuwania się w dół rzeki, w stronę Dubna, grubość warw maleje na korzyść dolnych i górnych piasków. Nawprost Dubna wynosi ona tylko 1 m. Piaski górne i dolne wykazują wyraźne przekątne uławicenie.

Za Dubnem w małym parowie przed wsią Kniażewodcami odsłaniają się żółtawe piaski. Widać je zupełnie dobrze aż po Kniażewodce, gdzie wiatr rozwiewa je w małe wydmy.

Miedzy Kniażewodcami i Maryninem po obu stronach Niemna brzegi niskie i piaszczyste. Odsłonięć brak. Piaski tworzą wydmy, np. koło Łunny.

Przy Czerlonie dolina Niemna silnie się rozszerza. Dwór Czerlona stoi na starym, wyniosłym brzegu Niemna, odsuniętym dziś daleko od rzeki. Pomiędzy zarośnięciem jego zboczy widać w wielu miejscach u góry drobnoziarniste piaski ilaste, szare i żółtawe, a między niemi cieńsze i grubsze warstewki ilów czerwonych i żółtawych. Potwierdzenie tych stosunków znajdujemy w pracy *Missuna*, która stąd, jak się zdaje, podaje blado-żółte piaski z wkładkami ilastymi. W dolnych poziomach piaski mają zawierać wkładki ochrowo-żółtych i zielonawych piasków ilastych. Piaski wreszcie według *Missuna* mają spoczywać na glinie morenowej, na co wskazuje zjawienie się u poziomu wody drobnych i większych głazów. Ażkolwiek dzisiaj tego nie widać, to jednak jest to zgodne z ogólnymi stosunkami nad Niemnem w tej okolicy.

Lewy brzeg Niemna począwszy od Radziwonowicz wysoki—odsłonięć jednak brak. Kryją je zsuwy i rośliność. Nieco niżej przy wsi Nowosiółki w odkrywce, bardzo zresztą lichej, obserwowałem: u spodu piaski, przechodzące w górze w piaskowce, nad tem silnie spiaszczona brunatna glina morenowa, przykryta piaskami.

Nie podaje stąd przekroju także *Missuna*, natomiast Giedroyć cytuje:

1. Ilły i margele uwarstwione 0.30 m.
2. Piaski ilaste 3 m.
3. Czerwona glina morenowa 0.90 m.

Na granicy gliny morenowej i piasków spoczywa warstwa głazów.

Z tej to warstwy głazowej, lub z samej gliny morenowej pochodzą liczne bardzo głazy, którymi, wbrew zdaniu Sobolewa, usiany jest brzeg rzeki.

Na północ od miejscowości Rzet, w wysokim tarasie Niemna zdala widać rozwiewane przez wiatr piaski. Z pod nich wiatr wywiewa mniejsze i większe głazy narzutowe. W piaskach tych znajdowałem krzemienne wyroby człowieka przedhistorycznego.

Od tego miejsca aż po Miniewicze brak odsłonięć. Lewy brzeg Niemna na tej przestrzeni obniża się, pola piaszczyste, tu i ówdzie wydmowe.

Naprzeciwko wsi Masiętniki, na prawym brzegu Niemna, w folwarku Ławnia, istnieje mała cegielnia. Czerpie ona materiał z dołów, wykopanych w warwach. Podczas zwiedzania tej miejscowości cegielnia była nieczynna i doły zalane wodą. Udało mi się jednak stwierdzić następujący przekrój:

1. Delikatne jasno-szare piaski ilaste u góry 1 m.
2. Warstewka szarego ilu 0.10 m.
3. Szare piaski, miejscami żółtawe 1 m.
4. Warwy pstre, żółtawo-szare, piaszczyste

Spąg niewidoczny.

Cegła wyrabiana jest z dolnych ilów, poniżej żółtawo-szarych, mają być one barwy czekoladowej. Grubość warstwy eksploatowanej według danych p. Deniszczyka, administratora dóbr Czerlona, ma wynosić 2.50 m. Cały ten kompleks przedstawia serię doskonale uwarstwioną.

Z wysokiego brzegu przy wsi Kowsze *Missuna* nie podaje profilu, cytuje natomiast następujący przekrój za Giedroycym:

1. Czerwony z niebieskimi plamami margiel, zawierający małe głazy 3.50 m.
2. Piaski uwarstwione, drobnoziarniste 10 m.
3. Czerwony margiel lodowcowy, który nieco dalej przechodzi w szary margiel i przykryty jest piaskiem.

Nieco niżej wsi Missuna obserwowałam, że warstwa 1 dochodzi tylko do 2 stóp grubości i przykryta jest przez piaski uwarstwione. Margiel ten Missuna uważa za odmianę gliny morenowej, co jest zupełnie niezgodne z rzeczywistością. Giedroyć bowiem zawsze zupełnie wyraźnie określa morenowy materiał, jako „glina morenowa z głazami” lub „margiel morenowy z głazami”. Tutaj niewątpliwie miał on na myśli warwy marglowe. Dzisiaj roślinność i zsuwy zatarły profil w Kowszach. Stosunek szarej gliny do czerwonej również nie jest wyraźny. Sądzę wszakże, że panują tu między niemi takie same stosunki, jak pod Zapolem. We wschodnim odcinku brzegu, w Kowszach, zanotowałam taki profil: u spodu widać czerwoną glinę morenową, przykrytą parometrową warstwą utworów uwarstwionych (warwy i piaski), nad temi zaś leży czapka czerwonej gliny morenowej, przykryta przez piaski.

Konstatujemy tu po raz pierwszy położenie czerwonej gliny morenowej na utworach warwowych. Niżej przy zachodnim końcu wsi stosunki są ogromnie zagmatwane. Odnosi się wrażenie, jakby moreny spiętrzone były jedne nad drugimi.

Między Kowszami i Mazanowem brzeg Niemna niewysoki, jest to stare zakole, wypełnione piaskami.

Po lewej stronie Niemna między Miniewicza i Samostrzelnikami, względnie Bohatyrewicza, brzeg Niemna daje jedno z najciekawszych odsłonięć warstw dyluwialnych, a to ze względu na występujące tu warstwy międzylodowcowe. Przekroje z tej miejscowości podali Giedroyć, Missuna, Sobolew a ostatnio Szafer (10, 11). Podaję tutaj profil, jaki zanotowaliśmy razem z Prof. W. Szaferem poniżej Samostrzelnik, przy parowie Jana i Cecylji.

Od góry:

1. Jasno-żółte warwy margliste z licznymi konkrecjami wapiennymi 5 m.
2. Il czerwony, plastyczny 1 m.
3. Piasek drobnoziarnisty 4.50 m.
4. Siwy il piaszczysty żwirowaty 1 m.
5. Il piaszczysty z humusem 0.10 m.
6. Gitja czarna 0.10 m.
7. Torf 2.10 m.
8. Szara glina morenowa z głazami.

Grubość warstw 2, 3 i 4 wzięta jest z przekroju po drugiej stronie parowu Samostrzelnickiego. W profilu omawianym jest ona nieco mniejsza.

Szara glina morenowa odsłania się wzduż całej wsi aż do folwarku Miniewicze. Torf widoczny jest tylko we wschodniej części wsi Samostrzelniki, mniej więcej na przestrzeni 200, 300 kroków. Z Miniewicz, a więc nieco wyżej Samostrzelnik i tej klasycznej odkrywki, Giedroyć podaje następujący profil:

1. Czerwony rozpadający się margiel (warwy) 3 m.
2. Drobny piasek uwarstwiony 5.50 m.
3. Szara glina morenowa z licznymi głazami.

Dzisiaj przy Miniewicach brak dobrych odsłonięć. Przy ujściu parowu powyżej Miniewicz u spodu leży czerwona glina morenowa, przykryta przez uwarstwione piaski i warwy.

Daleko wyraźniejsze stosunki obserwujemy między Samostrzelnikami i Poniżanami, a więc w dół Niemna. Około 150 kroków poniżej odkrywki interglacjału w Samostrzelnikach mamy takie oto warstwy. U spodu widnieją piaski, nad niemi czerwona glina morenowa, przykryta parocentymetrową warstwą grubego głazowca¹⁾. Nad tem żółte piaski, przechodzące w czerwone, plastyczne warwy. Serię kończą ku górze jasno-żółte, potrzaskane prostopadle do uwarstwienia, warwy marglowe, identyczne z najwyższymi warwami marglowymi w profilu samostrzelnickim. Stosunki te można śledzić aż do parowu przy folwarku Poniżany.

Nie dochodząc do ujścia parowu do doliny Niemna pod czerwoną gliną morenową, u spodu silnie sprasowaną, odsłania się zielonawo-szara glina morenowa, identyczna z gliną w spągu torfu w Samostrzelnikach. Przed ujściem parowu poniżańskiego z poziomu nad szarą gliną morenową wypływa obfite źródło, tworząc wylewisko. Wody źródła wynoszą ze sobą drobnutkie cząsteczki gliniaste — co powoduje powstawanie między ścianą doliny i Niemnem istnej topieli błotnej. Zjawisku temu towarzyszy osiadanie warstw wyższych, zaznaczając się wkładnięciem warw nad źródłem. Ponieważ szara glina morenowa wszędzie stanowi warstwę nieprzepuszczalną, jest ona podstawą dla wód gruntowych, a występując w wielu miejscach nad Niemnem, warunkuje liczne tutaj źródła. Podkreślam to zjawisko z tego względu, że daje ono powód do „sfałdowania warstw wyższych“. Geologowie, którzy zwiedzali te miejscowości, przypisują często takie zaburzenia, jak podałem wyżej, naciskowi lodowca, które wszakże nie mają nic wspólnego z ciśnieniem lodowca. Mogłem to stwierdzić w paru wypadkach.

Przy ujściu potoku poniżańskiego w spągu widać szarą glinę lodowcową, o powierzchni nierównej; nad nią leży czerwona glina morenowa, wciskająca się w poprzednią, u spodu silnie sprasowana. Miąższość czerwonej gliny zmienna, przeciętnie około 5 m. Przykrywają ją żółte piaski metrową warstwą, przechodzące w warwy jasne, margliste, około 2 m. grubości.

Dalej w stronę wsi Poniżany między dolną szarą gliną morenową i wyższą czerwoną leżą jasne piaski. Niedaleko wsi zanotowałem następujący przekrój:

1. Warstwa gleby.
2. Piaski żółte 1 m.
3. Warwy ilaste, plastyczne, ciemno-czerwone 1.30 m.

¹⁾ Głazowcem nazywam nagromadzenie grubych głazów w formie warstwy. Różni się on od żwiru wielkością ziarna. Wprowadzam ten termin wobec częstych w dyluwium takich grubych żwirów, przerastających wielkością poszczególnych głazów normalny żwir.

4. Piaski żółte 0.15 m.
5. Czerwona glina morenowa 3.00 m.
6. Piaski o przekątnem uławiceniu 3.50 m.
7. Szara glina morenowa.

Pod samemi Ponizanami dolne piaski grubieją i tworzą w najwyższym poziomie paracentymetrową warstawkę piaskowca. Czerwona glina morenowa występuje znacznie wyżej. Przykrywają ją uwarstwione piaski margliste, wśród nich widoczne są soczewki żwiru. Spostrzeżenia moje zgadzają się z obserwacjami Giedroycia. Pozatem Giedroyć wspomina, że wśród górnych piasków obok soczewek żwirowych, występują także porwaki czerwonej gliny morenowej.

Po drugiej stronie (prawej) Niemna, powyżej parowu, uchodzącego do Niemna, mamy takie stosunki.

Do wysokości 4.20 m. n. p. Niemna leżą jasno-żółte piaski uwarstwione, przykryte czerwoną moreną, 60 cm. grubą. Na glinie morenowej leży cienka warstwa głazowca i żwiru. Wyżej aż do powierzchni spoczywają piaski margliste, uwarstwione, scementowane węglanem wapniowym (warwy piaszczyste). W spągu przekroju występują liczne źródła, zdradzające obecność pod dolnimi piaskami szarej gliny morenowej.

Istotnie nieco dalej w dół Niemna widać jej odkrywki w dnie doliny.

Od parowu tego aż prawie do cegielni w Michałowie, na przestrzeni prawie przeszło kilometra, obserwujemy wspaniałe odsłonięcia, ciekawe z powodu silnych zaburzeń, jakim uległy tu warstwy czwartorzędowe. Profile z tego miejsca podawane były przez wszystkich badaczy, jednakże dość pobicieśnie. Giedroyć ograniczył się do zaznaczenia, że w jednym z parowów (około cegielni Michałowa) widać uwarstwione margle, spoczywające na żółtych piaskach uwarstwionych. Missuna podaje, że na czerwonej glinie morenowej leżą ilość wstępowa i piaski uwarstwione, że te ostatnie tworzą fałd leżący. Jeszcze bardziej ogólnikowo omawia ten profil Sobolew. Zaznaczając silne deformacje wśród warstw pod Mazanową (wieś, położona na wschód od opisywanego brzegu Niemna), daje on zupełnie konstrukcyjny profil, zbudowany na tle stosunków otaczających, a mianowicie:

1. Czerwona glina morenowa 6.60 m.
2. Żwir gruboziarnisty i piasek przekątnie uławicone, zdeformowane 4 m.
3. Szara glina lodowcowa, w górnym warstwach zdeformowana . 8 m.

W rzeczywistości stosunki są bardziej skomplikowane. [Tab. I (X) fig. 1].

Poniżej ujścia wspomnianego przez mnie parowu, uwidocznione są w wysokiej ścianie następujące warstwy:

1. Powierzchniowe piaski drobnoziarniste, jasne 1 m.
2. Twarde warwy margliste, jasno-szare, naprzemianległe z piaskami marglistami 4 m.
3. Jasno-szare piaski uwarstwione 1.50 m.
4. Cienka warstwa głazowca i żwiru 0.20 m.

5. Czerwona glina morenowa z wielkimi głazami, o górnej powierzchni równo ściętej 1.50 m.
6. Cienka warstwa, wyklinowujących się piasków, przechodzących u góry w piaskowiec
7. Czerwona glina morenowa 4 m.
8. Jasne, uwarstwione piaski około 3 m.
9. Szara glina morenowa, występująca do wysokości 1 m. nad poziomem Niemna.

Dolna (w. 7) czerwona glina morenowa zawiera w spodzie wkładki żółtego piasku, jasnoszarych, prawie białych piasków, przedzielone warstwą czerwonej gliny morenowej. W wyższych partiach widać w niej porwaki szarej gliny morenowej, zazwyczaj silnie zwietrzałe. Glina czerwona jest silnie sprasowana, przytem bardzo twarda. Wyższa czerwona glina morenowa (w. 5) nie wykazuje tego sprasowania. Z powodu wyklinowania się podścielających ją piasków leży ona bliżej parowu bezpośrednio na dolnej czerwonej glinie. Granica między niemi jednak jest zupełnie wyraźna. Górną gliną wyraźnie nasunięta jest tu na dolną. Jakieś 80 kroków dalej w dół Niemna szara glina morenowa podnosi się do wysokości 6 m. n. p. Niemna. Warstwa czerwonej gliny morenowej cienieje. Górné utwory uwarstwione pozostają bez zmiany.

Nieco dalej z biegiem rzeki szara glina morenowa obniża się znowu. Przykrywają ją żwiry i piaski silnie zaburzone. Dolna czerwona glina morenowa zredukowana jest do cienkiej warstwy, górnej brak zupełny. Postępując w dół Niemna widzimy, jak szara glina podnosi się znowu, grubieje także dolna czerwona glina morenowa. Jeszcze dalej spodnia szara glina morenowa przykryta jest przez sfałdowane piaski i żwiry, czerwonej gliny morenowej brak. W północnym końcu profilu widać szereg łusek z moreny czerwonej, otulonych uwarstwionymi piaskami, nasuniętych jedne na drugie. Serię zdzylokaną niezgodnie przykrywają prawidłowo uwarstwione piaski i warwy.

Utwory warwowe wyraźnie zaznaczone są na całej przestrzeni aż do cegielni w Michałowie. Tworzą one warstwę parometrową, zupełnie spokojną. Natomiast powierzchnia czerwonej gliny morenowej jest sfałdowana. W miejscowości obniżenia powstałe doły wypełnione są aż po dolną granicę kompleksu warwowego przez piaski i żwiry. Również nierówną jest górną powierzchnią szarej gliny morenowej.

Nie dochodząc do cegielni w Michałowie w parowie, opisany przez Giedroycia, widzimy u góry pod warstwą gleby jasne warwy margliste, popękane pionowo, identyczne z jasnimi warwami Samostrzelnik, dochodzące do metra grubości. Są one podejmane przez 2 metrową warstwę czerwonych warw ilastych.

Dalsze przekroje aż do Kochanowa podaję na podstawie danych z literatury. Osobiście tego terenu szczegółowo nie badałem. Trzeba przytem stwierdzić, że na tej właśnie przestrzeni brzegi Niemna opisane są dosyć pobieżnie, niewątpliwie z powodu zasypania odsłonięć. Z literatury można wysnuć obraz taki.

Szara glina morenowa odsłania się w szeregu miejscowości. Missuna cytuje ją z ujścia potoku powyżej wsi Pieski, z Migowa, Kowalców, Sławiczów, Siwkowa, Szczuczynowa, Giedroyć z okolic Doroszewic, Sławiczów, Żylicz, Szczuczynowa. Powierzchnia górna szarej gliny morenowej nierówna, to wznosi się wysoko nad poziomem Niemna (Kowalce, Szczuczynowo), to znowu opada, tak że zaznacza się jedynie w spągu serji dyluwjalnej, w poziomie wód Niemna. Zazwyczaj przykrywają ją piaski i żwiry uwarstwione (Pieski, Migowo, Kowalce, Doroszewicze), albo bezpośrednio spoczywa na niej czerwona glina morenowa (Siwkowo, Szczuczynowo, Zylicze) bez międzyległych piasków i żwirów. Kolo Szczuczynowa cytuje Giedroyć, bez podania jednak bliżej odkrywki, „tufy wapienne” ze ślimakami słodkowodnymi. Ciekawem jest, że o tych tufach, prawdopodobnie kredzie jeziorowej, nie wspomina ani Missuna, ani Sobolew. Stropowemi warstwami czerwonej gliny morenowej są piaski uwarstwione. Tak wybitne w poprzednich profilach warstwy ilaste i margliste ustępują tutaj miejsce piaskom, niekiedy marglistym, oraz żwirom.

Począwszy od Kochanowa w kierunku do Grodna spotykamy znowu w wysokich ścianach doliny Niemna oraz w silnie rozwiniętych parowach, szereg ładnych odsłonięć warstw dyluwjalnych.

Miedzy Kochanowem a Żydowszczyzną w pięknych parowach odsłaniają się jedynie czerwona glina morenowa i pokrywające ją piaski. Powierzchnia gliny nierówna, posiada liczne wgłębienia, wypełnione zwykle żwirem lub piaskami. Leżące na morenię piaski posiadają wyraźne uwarstwienie, są dosyć zmienne, jeśli chodzi o ziarno; obok drobnoziarnistych ilastych spotykamy gruboziarniste, a także wkładki żwiru i głazowca. Grubość tych utworów uwarstwionych jest bardzo zmienna, od metra dochodzą one do paru metrów miąższości. Grube żwiry i głazowiec występują zazwyczaj bezpośrednio nad gliną morenową.

O ile parowy te mało dają pod względem geologicznym, o tyle ciekawe są ze względu na cudowne formy wietrzenia czerwonej gliny morenowej. Mamy tu zarówno piramidy ziemne, jak i długie ostrogrzbietowe grzebienie.

Parów Żydowszczyzny. Został on opisany przez wszystkich badaczy, jacy geologizowali nad Niemnem. Pomimo to stosunki tamtejsze nie zostały omówione wyczerpująco.

Na parów ten pierwszy zwrócił uwagę Dymczewicz, opisując w roku 1872 znajdujący się w nim torf, jako trzeciorządowy lignit. W następnym roku zwiedził tę odkrywkę Helmersen (1), który po raz pierwszy dał profil odsłonięcia, a torf słusznie zaliczył do wieku potrzeciorządowego. Giedroyć nie daje własnego profilu, powtarzając jedynie profil Helmersena. Szczególnie opisał parów Żydowszczyzny Krisztafowicz (3, 4), który pierwszy wyraził się zdecydowanie o międzylodowcowym wieku t. zw. lignitu. Niestety profile Krisztafowicza są zbyt schematyzowane, zwłaszcza profil zestawiony, ujmujący warstwy torfowe w formie niecki, spoczywającej na zlepień-

cach. Uzupełnia jego profile *Missuna*, natomiast pomija ten parów zupełnie milczeniem *Sobolew*.

Parów Żydowszczyzny poznalem po raz pierwszy jeszcze podczas moich badań nad kredą Miałów. Po wojnie odwiedziłem go wraz z wycieczką uniwersytecką w roku 1923, kiedy to zebraliśmy nieco flory kopalnej, przesłanej do Krakowa Profesorowi W. Szaferowi. Później byliśmy tam razem z Prof. Szaferem, o czym wspomniałem na początku tej pracy.

Podaję niżej profil parowu Żydowszczyzny począwszy od jego ujścia do doliny Niemna aż po za odkrywkę gitji torfowej. [Tab. I (X) fig. 2].

150 kroków od ujścia parowu, w poziomie 22 m. powyżej wód Niemna, występuje szara glina morenowa z głazami, stanowiąc najniższą warstwę odsłonięcia. Górną jej powierzchnia jest silnie zwietrzała. Posuwając się w górę parowu obserwujemy podnoszenie się górnej granicy tej gliny. Po środku parowu, wprost wsi, wznosi się ona do 25, a nieco dalej do 30 m. nad poziom Niemna. W miejscu, gdzie zjawia się warstwa międzylodowcowej gitji, szara glina morenowa osiąga wysokość 35 m. nad poziomem wód niemeńskich. Na szarej glinie morenowej spoczywa gruby kompleks piasków, żwirów, głazowca, zlepieńca. Serja ta mierzy w dolnej części parowu około 13 m., maleje nieznacznie w miarę posuwania się w górę, nad gitją ma jakieś 6 do 7 m. Przy ujściu parowu widać w niej 60 centymetrową wkładkę zwietrzalej szarej gliny morenowej. Pod tą wkładką morenową leży parometrowa warstwa grubego głazowca, złożonego z głazów narzutowych oraz krzemieni kredowych. Nad wkładką morenową leżą piaski uwarstwione. Dalej w góre parowu wkładka morenowa ginie, a luźny głazowiec przechodzi w zlepinec o lepiszu wapiennem. Zlepinec ten można obserwować jedynie do końca wsi, gdzie parów daje boczne odgałęzienie. Krisztafowicz prowadzi w swoim profilu zlepinec ten dalej pod gitję. Dzisiaj wszakże tego nie widać, a ogólne stosunki przemawiają raczej za tem, że tak nie jest. Również i Helmersen nie zaznacza go pod gitją. Zobaczmy dalej, że zlepinec ten występuje także w parowach sąsiednich, nigdzie nie sięgając w głąb ich. Pod gitją serja piaseczysta zredukowana jest do cienkiej warstewki piasków i siwego ilu.

Nad warstwą głazowca i zlepieńca, względnie nad gitją, spoczywa serja uwarstwionych piasków.

Na piaskach tych leży czerwona glina morenowa z głazami, mierząca 3–4 m. grubości. W dolnej części parowu jest ona wyraźna, tworzy ona ładne, spadziste ściany. Bezpośrednio nad gitją są stosunki nieco zatarte dzięki porośnięciu zbocza przez roślinność, nie ulega jednak wątpliwości, że jest tu ona również obecna. Bliżej Niemna na glinie tej leżą uwarstwione piaski, mierzące około 2 m. przykryte głazami, zmięczanymi z gliną i piaskiem. Te ostatnie zaliczam do najwyższej gliny morenowej, która bezpośrednio nad piaskami obserwowali Krisztafowicz i *Missuna*. Podczas mego pobytu stosunki, jak wspomniałem, nie były tak wyraźne w samym parowie, ale kilka wycieczek po płycie wykazały niezbicie, że nad piaskami leżące pagórki w bliskiej okolicy zbudowane są z czerwonej gliny morenowej.

Pokład gitji można śledzić na przestrzeni kilkuset kroków w góre parowu.

Parów Żydowszczyzny interesującym jest, pomijając już obecność między-lodowej gitji, dzięki istnieniu dwu poziomów czerwonej gliny morenowej, przedzielonych piaskami uwarstwionymi. Piaski te uważam za synchroniczne z serią warwową, występującą wyżej Niemna i opisaną wyżej.

Missuna, opisując ten parów, zwraca uwagę na silnie sfałdowane piaski spoczywające na szarej glinie morenowej. Zjawisko to przypisuje ciśnieniu lodowca. W rzeczywistości przyczyna zaburzenia piasków jest tutaj ta sama, co w Poniżanach, a mianowicie obfite źródło, które wynosi z wodą małe materiał skalny, powodując tem osiadanie i fałdowanie warstw wyższych.

Parów poniżej Żydowszczyzny. Parów ten szczegółowo opisał Krisztawowicz. Podaje on profil następujący:

1. Gleba	0.30 m.
2. Czerwonawa glina piaszczysta	0.65 m.
3. Piaski uwarstwione szare i żółto-szare z wkładkami żwiru, głazowca, zwłaszcza w dolnym poziomie, gdzie często dają się widzieć utwory zlepieńcowe	6.30 m.
4. Czerwono-brunatna glina morenowa	7.30 m.
5. Piaski uwarstwione z wkładkami gliny czerwono-brunatnej, a także żwiru i głazowca. Ostatnie tworzą często, zwłaszcza w dolnym poziomie masywne zlepieńce dochodzące do 2 m. grub. Miąższość tego kompleksu wynosi . . . od 5 m. do 6.30 m.	
6. Szara, miejscami żółtawo-szara, marglista glina morenowa, bogata w głązy kredowe (krzemienie)	do 6.30 m.

Dzisiaj stosunki w tym parowie nie są tak wyraźne, ściany zasypane są zsuwami i następstwa warstw odczytać niepodobna. Sądząc z opisu Missuni, podczas jej badań stosunki tu również nie były najwyraźniejsze. Przy wejściu do parowu w prawem zboczu na wysokość 15 m. nad poziomem Niemna widać szarą glinę morenową, silnie zwietrzałą i odbarwioną (czerwonawo-rdzawą) w górnej swej warstwie. Nad nią leży cienka, 30 cm. warstwa piasku z głazami, nie wszędzie widoczna. Wyżej widzimy potężny kompleks czerwonej gliny morenowej. Miejscami, jak słusznie zaznacza Missuna, granica między dolną szarą i górną czerwoną gliną morenową zatraca się. Ostatnia opływa jakby szarą gline. Zjawisko to tłumacze działaniem źródeł, położonych nad moreną szarą, wynoszących drobny materiał. Trzeba pamiętać, że jesteśmy tu w dolinie Niemna, gdzie działalność źródeł jest bardzo dawna i mogła doprowadzić do wypłukania całej warstwy. Wyżej w parowie wszędzie między obu glinami występują drobne piaski. W głębi parowu na wysokości około 30 m. nad poziomem Niemna zjawiają się zlepieńce, takie same, jak w Żydowszczyźnie, mierząc 2 m. Zjawiają się one w odległości około 350 m. od Niemna, widać je na przestrzeni około 50 m. Są one przykryte piaskami uwarstwionymi. Dalej nieco w głębi parowu nad temi piaskami leży czerwona glina morenowa. Nieco niżej odkrywki zlepieńców w ich poziomie lub niżej od nich występują piaski gruboziarniste i żwiry z głazami, nad tem czerwona glina morenowa.

Spagu bezpośredniego zlepieńców nie obserwowałem. Fakt, że bliżej ujścia parowu występuje czerwona glina morenowa znacznie niżej, niż w górnej części parowu można tłumaczyć powszechnem obniżaniem się warstw w stronę Niemna.

Niżej z biegiem Niemna spotykamy jeden z największych parów tutejszych, aczkolwiek nie tak wartościowy, a to ze względu na zsuwy, które zaśmiecają jego ściany. Kriształowicz opisuje go bardzo pobieżnie, szczególnie robi to *Missuna*.

Opis tego parowu zaczynam od ujścia, przytem od razu wchodzimy w lewe jego rozgałęzienie. Na odległości 60 kroków od jego ujścia do parowu głównego, na wysokości 12 m. nad poziomem Niemna, odsłania się szara glina morenowa, przykryta czerwono-brunatną. W ostatniej widać warstewki szarej. Jakieś 100 kroków dalej czerwona glina morenowa wykazuje silne zaburzenia w ułożeniu, przykrywające ją piaski uwarstwione stoją zupełnie prostopadle. Glinę tę oraz przykrywające piaski można śledzić daleko w góre parowu. Wreszcie ginie ona i górna część parowu uwidacznia tylko piaski. Posuwając się stale w góre, wychodzimy z parowu na wyraźnie zaznaczoną równinę, najwyższy taras Niemna. Wyżej tarasu widzimy nagromadzenia głazów, otaczające wieńcem wzgórza, zbudowane z czerwonej gliny morenowej, spiaszczonej na szczytach.

Od pagórków tych skieruję się w stronę Żydowszczyzny, by dojść do głównego parowu. Początkowo nie wiele co widać, w drobnych odkrywkach odsłaniają się piaski i silnie przemyta czerwona morena. Przez parów biegnie droga do Niemna. W miejscu, gdzie się ona rozgałęzia, dając odnoję do Żydowszczyzny, występuje szara glina morenowa, sięgając do wysokości około 35 m. nad poz. Niemna. Przykrywają ją piaski uwarstwione. W górnych warstwach szara glina silnie zwietrzała, zabarwiona na rdzawo-brunatny kolor. Nieco niżej, gdzie parów się rozszerza, obserwować można taki oto obraz. Spód zaspanym; na wysokości 35 m. nad poz. Niemna leżą biało-szare drobnoziarniste piaski, sięgające do poz. 39 m. Przykrywa je 30 centymetrowa warstewka głazowca. Nad tem leży 1.50 m. grubości czerwona glina morenowa. Niżej z biegiem parowu widać, że piaski dolne przedstawiają potężny kompleks, co najmniej 10 m. grubości. Są one ładnie uwarstwione. Nad niemi leży warstwa głazowca, mierząca 0.50 do 1 m. miąższości; wyżej czerwona morenowa glina z głazami, dochodząca do 2 m., przykryta piaskami. Te same stosunki widaćć można w bocznych rozgałęzieniach. Jeszcze dalej w dół parowu w dnie jego widać bryły zlepieńca, który wszakże nigdzie w tym parowie nie występuje *in situ*. Bliżej ujścia parowu czerwona glina morenowa ginie, zbocza są całkowicie zbudowane z piasków, w wielu miejscach silnie zaburzonych.

Powyzsze notatki pozwalają na naszkicowanie następujących stosunków stratygraficznych:

1. Piaski uwarstwione górne.
2. Czerwona glina morenowa.
3. Głazowiec i grube żwiry (zlepieńiec?).
4. Piaski uwarstwione dolne.
5. Szara glina morenowa..

Dochodzimy do Poniemunia. Park poniemuński przecięty jest przez wielki, niestety zupełnie zarośnięty parów. Krajobrazowo jest to jeden z najpiękniejszych wąwozów nadniemeńskich dzięki bogatej roślinności mieszanej. Niestety pod względem geologicznym daje mało. W trzech miejscach tylko odsłaniają się w nim ładne strome ściany kredy jeziorowej. Profil jednej z tych odkrywek cytuje za Prof. Szaferem:

1. Piaski, przechodzące ku dołowi w piaski z głazami 3 m.
2. Kreda jeziorowa z bogatą florą okrzemkową 4 m.
3. Szara gitja z resztami flory leśnej 0.30 m.
4. Gitja szaro-czarna 0.30 m.
5. Piaski z wkładkami ilów 0.20 m.
6. Piaski z głazami 3 m.

Pomiędzy Poniemuniem a pompą kolejową, położoną nad Niemnem poniżej Poniemunia, brak odsłonięć. Równy, jak stół, taras Niemna biegnie od Poniemunia aż do Grodna. Koło pompy uchodzi do doliny Niemna dość duży parów, jednakże jest on zupełnie zarośnięty. Taras niemeński, jak to widać ze starych okopów, zbudowany jest, przynajmniej w górnej części, z żółtych piasków.

Nie dochodząc do Grodna po prawej stronie Niemna spotykamy tartak parowy. Na przestrzeni między wspomnianą poprzednio pompą kolejową a tym tarakiem ściany doliny Niemna są zupełnie prostopadłe. Mamy tu szereg ładnych przekrojów. Podali je i Missuna i Sobolew, lecz niestety nie dają one właściwego obrazu panujących tutaj stosunków.

Ostry brzeg tarasu Niemna przerwany jest przez parę wcięć. Powoduje to, że zamiast jednolitej powierzchni mamy tu 6 oddzielonych od siebie stołów. Zrobienie dokładnego przekroju występujących tutaj warstw jest utrudnione dzięki niedostępności pionowych ścian zbocza.

W pierwszym takim stole zanotowałem:

1. Piaski około 0.50 m.
2. Głazowiec 0.60 m.
3. Serja uwarstwionych ilów piaszczystych i piasków ilastych.
4. W części profilu, bliżej tartaku (w dół Niemna) pod temi utwarami leży cienka warstewka warwowa, obniżająca się w kierunku ku pompie. W tej części profilu przykryta ona jest przez porwak szarej gliny morenowej, soczewkowato położony między warwami a górnemi piaskami i ilami uwarstwionymi.
5. Pod warstewką warwową spoczywają szare piaski uwarstwione, grubsze w części NW, cieńiące ku SO.
6. Piasek ilasty 0.30 m.
7. Drobnoziarnisty piasek kwarcowy, biały 2.60 m.
8. Warwy piaszczyste wodonośne, u spodu bardziej ilaste, u góry bardziej piaszczyste 1.35 m.

9. Szara glina morenowa, sięgająca do wysokości 10 m. nad poz. Niemna. Uderza w tym profilu brak czerwonej gliny morenowej. Warstwy wykazują nieckowate ułożenie.

Ciekawe odsłonięcie ze względu na bardzo silne zaburzenie warstw daje brzeg Niemna koło (wyżej) tartaku. Widzimy tu parę warstw grubych żwirów głazowcowych, sementowanych na zlepieńiec, przedzielonych żółtawemi piaskami, pochylonych pod kątem 30° na zachód, w dół Niemna. Dosługają one potężnej grubości, gdyż zajmują prawie całą ścianę doliny Niemna.

Za małem wzięciem mamy taki profil:

- | | |
|---|---------|
| 1. Piaski z głazowcem u spodu | 0.90 m. |
| 2. Piaski jasno-szare, uwarstwione | 3.00 m. |
| 3. Czerwona glina morenowa, silnie sprasowana, wykazująca uwarstwienie, pochylona w tym samym kierunku, co poprzednie żwiry | 5.60 m. |
| 4. Cienka warstwa głazów | 0.20 m. |
| 5. Czerwona glina morenowa, łamiąca się ciosowo | 8.00 m. |

Spąg niewidoczny. Dolna czerwona glina morenowa podnosi się w kierunku przeciwnym prądowi rzeki. Nieco dalej w góre rzeki pod dolną czerwoną gliną morenową leżą

6. Jasne piaski, tworzące ładne fałdy.

Jeszcze dalej widać jak glina ta wciska się w serię piasków, przechodzących w warwy. W dnie Niemna odsłania się.

7. Szara glina morenowa.

Stratygrafia utworów lodowcowych nad Niemnem.

Już Giedroyć w pracy swojej (2) stwierdza istnienie w omawianym obszarze dwóch poziomów morenowych, przedzielonych uwarstwionymi. Kriształowicz (3) omawia to zagadnienie szerzej, nie wychodząc jednak po za stwierdzenie obecności dwóch poziomów morenowych i jednego międzymorenowego w Żydowszczyźnie. Dopiero w roku 1897 wracając do obszaru nadniemeńskiego (4, 5) przy omawianiu utworów lodowcowych Rosji mówi o dwóch piętrach lodowcowych, reprezentowanych w serii osadowej przez gliny morenowe i jednego międzylodowcowego. Zagadnienie zaliczenia warstw budujących obszar nad Niemnem do tej lub innej epoki lodowcowej nie interesuje Missuna. Ogranicza się ona do podania profilu stratygraficznego, który nie wychodzi poza ramy poprzedników. Missuna wyodrębnia dwa piętra morenowe (szara i czerwona glina morenowa). Utwory międzymorenowe, tej nazwy używa, składają się z piasków lodowcowych i żwirów, a także białych i szarych piasków kwarcowych, z wkładkami ochrowych i zielonawych glin. Do tegoż piętra odnosi Missuna zlepieńce, które zastępować mają w niektórych profilach czerwoną glinę morenową (dolny poziom), a także torfy i lignity Samostrzelnik i Żydowszczyzny. Czerwoną glinę morenową przykrywają margle wstępowe i pelity, które mają przechodzić w górną glinę morenową (II poziom). Z tego

wynika, że właściwie mamy u nas trzy piętra glin morenowych. Ta pewna niekonsekwencja wynika z tego, że Missuna uważa margle i pelity za synchroniczne z czerwoną morenią. N. Sobolew (7) daje stosunki bardziej uproszczone, nie korzysta z danych, jakie wnieśli do nauki Missuna i Giedroyć. Pisze on, że stosunki stratygraficzne streszczają się w istnieniu dolnej (szarej) gliny morenowej, poziomu środkowego, złożonego z warstw piasków, zlepieńców i pelitów, i wreszcie z górnej (czerwonej) gliny morenowej.

Punktem zwrotnym dla stratygrafii dyluwjum nad Niemnem, a także dla znacznie większych obszarów, jest ostatnia praca Prof. W. Szafera [10, 11]. Autor ustala w niej na podstawie flory kopalnej Samostrzelnik i Żydowszczyzny wiek geologiczny przedewszystkiem utworów organicznych, zaliczając je do ostatniego interglacjalu I_3 , a także warstw spągowych (szara glina morenowa L_3), i stropowych (L_4)¹⁾ interglacjalu. Niestety w pracy Prof. Szafera są pewne usterki w interpretacji wieku kompleksu warwowego. Nie chcę bynajmniej stawać tem zarzutu autorowi. Winę ponoszę ja raczej, jako geolog, obecny przy zbieraniu materiału roślinnego z warstw międzylodowcowych. Tłomaczy nas jednak to, że podczas pobytu nad Niemnem mieliśmy czas bardzo ograniczony i że pochłonęło nas całkowicie zbieranie cudownie zachowanych szczątków flory kopalnej. Instynkty paleobotaniczne zwyciężyły obowiązki geologa.

Przyjmując zasadniczo podział stratygraficzny, podany przez Prof. Szafera, dopełnieniem go na mocy późniejszych obserwacji w polu, tudzież rozszerzam fakty stratygraficzne, osiągnięte w Samostrzelnikach i Żydowszczyźnie, na większe obszary doliny Niemna.

Szara glina morenowa L_3 . Na całym zbadanym obszarze między Mostami i Grodkiem, pomimo dość silnego wcięcia się Niemna, nie spotykamy nigdzie utworów przedlodowcowych. Najniższą warstwą jest mniej lub więcej piaszczysta, zielonawo-szara (siwa), typowa glina morenowa. Głazy narzutowe występują w niej oficie, zarówno skały krystaliczne jak i osadowe. Glina ta zawiera znaczne ilości węgla wapniowego, dając silną reakcję z kwasem solnym. W stanie wilgotnym jest ona dość plastyczna, rozmoczona tworzy grząskie, trudne do przebycia błoto; wysuszona staje się twardą i zbitą. Z powodu małej przepuszczalności dla wód gruntowych wychodnie jej zaznaczają się pojawieniem się licznych źródeł. Za regułę można przyjąć, że spotkanie w dolinie Niemna błotnistych miejsc wskazuje na obecność w podłożu szarej gliny morenowej. Pod tym względem różni się ona wyraźnie od czerwonej gliny morenowej, występującej w poziomach wyższych, która jest bardziej przepuszczalną.

Wobec faktu, że nigdzie między Mostami i Grodkiem spąg szarej gliny nie został odsłonięty, niepodobna ani oznaczyć jej mniejszości, ani zrekonstruować jej dolnej powierzchni. Górną powierzchnią szarej gliny morenowej silnie faluje. W wielu punktach wznoси się ona wysoko (do 35 m.) nad poziom

¹⁾ Proponuję następujące znakowanie dla poszczególnych pięter dyluwjum polskiego: ponieważ przyjęto epoki lodowe zaznaczać przez L_1 , L_2 , L_3 , L_4 przeto konsekwentnie i interglacjaly należy zaznaczać I_1 , I_2 , I_3 .

wód Niemna (Zapole, Kowsze, Mazanowa, Kowale, Szczuczynowo, okolice Żydowszczyzny), gdzieindziej obniża się pod poziom wód, lub trzyma się poziomu rzeki. W miejscowościach, gdzie ułożenie utworów lodowcowych uległo zaburzeniom, spowodowanym ciśnieniem nasuwającego się lodowca L_4 , szara glina morenowa wykazuje silne sprasowanie, często bywa wtłoczona w inne warstwy, nabiera nieprawidłowej łupkowatości.

Wiek geologiczny szarej gliny morenowej określają najzupełniej spoczywające na niej w Samostrzelnikach i Żydowszczyźnie warstwy międzylodowcowe ostatniego interglacjalu (I_3). Nie ulega najmniejszej kwestji, jak to dowiodł P. Szafer, że reprezentuje ona morenę przedostatniego zlodowacenia, w terminologii polskiej zatem L_1 .

Stwierdzenie wieku szarej gliny morenowej w Samostrzelnikach i Żydowszczyźnie wobec faktu, że występuje ona z małemi tylko przerwami na całej przestrzeni między Mostami i Grodnem, jako zupełnie dokładnie zdefiniowany pod względem petrograficznym i stratygraficznym utwór geologiczny, pozwala zdobyte w Samostrzelnikach i Żydowszczyźnie wnioski uogólnić na cały opisywany obszar. Możemy mianowicie przyjąć jako pewnik, że na tej przestrzeni w dolinie Niemna odsłonięte są warstwy przedostatniego zlodowacenia L_1 , w postaci szarej gliny morenowej.

Wniosek ten jednakże prowadzi do dalszych nie mniej ważnych konsekwencji. Oto szara glina morenowa, tak odmienna od wyższych poziomów morenowych, występuje także w dolinie Niemna na północ od Grodna (wieś Pyszki, Zielona dolina koło Gałowicz, Góry kredowe koło Pyszka) a z notatek Sobolewa (7) widać, że nieobca jest ona także pozostałą części doliny Niemna aż po Kowno. Nie uczynimy przeto błędu, uogólniając nasze wnioski na całą dolinę Niemna między Mostami i Kownem. Na całej tej przestrzeni w dolinie Niemna spotykamy osad morenowy przedostatniego zlodowacenia, reprezentowany przez szarą glinę morenową. Ażkolwiek możnaby postawić zarzuty, że opieranie się na cechach petrograficznych utworu morenowego nie może być uważane za argument zupełnie pewny, to jednak w dolinie Niemna, podkreślając to jeszcze raz, szara glina morenowa tak wybitnie różni się od wyższych gлин morenowych, iż zastrzeżenia takie tracą tutaj swoją wagę.

Nawiasowo dodam, że identyczne zielonawo-szare gliny morenowe znane mi są także z doliny Wilgi (Ponaryszki nad granicą litewską, Wilno). W Wilnie znam je z przekopów i z wierceń. Z wierceń wynika (11), że są one najniższym poziomem morenowym, w spągu którego pod piaskami leżą trzeciorzędowe piaski glaukonityczne. Pod Grodnem, na północ od miasta, mogłem stwierdzić również, że szara glina morenowa leży albo bezpośrednio na utworach starszych od dyluwium (trzeciorzęd, kreda), albo jest od nich oddzielona jedynie cienką warstwą piasków. Ma to miejsce w Puszkach, Zielonej dolinie pod Gałowiczami, Pyszkach i Górah kredowych. Nie ulega wątpliwości, że szara glina morenowa jest nie tylko najniższym poziomem more-

nowym na znaczych obszarach dorzecza Niemna, lecz że jest także najstarszym znanym poziomem lodowcowym. Innemi słowy, jasne jest dla mnie, że na zbadanym dotychczas obszarze dorzecza Niemna nie mamy dowodów istnienia starszych od przedostatniego (L_5) zlodowacenia.

Identyfikowanie, rzec prostą, szarej gliny morenowej z doliny Niemna z taką gliną doliny Wilgi, pomimo wybitnego podobieństwa petrograficznego i jednakowego położenia stratygraficznego, wobec nieustalenia ciągłości tej warstwy w obu dolinach, może być bardzo łatwo zakwestjonowane. To też nie mam zamiaru kruszenia kopii o bezwzględną słuszność takiego poglądu. Sądzę jedynie, że w oczekiwaniu pewniejszych danych, można narazie, dla ustalenia pewnej czasowej wytycznej w stratygrafii naszego dyluwjum, uznać oba te poziomy w dolinach Niemna i Wilgi za synchroniczne.

Utwory międzylodowcowe I₃. Szare gliny morenowe zlodowacenia L_3 przykryte są między Mostami i Grodkiem przez utwory dość rozmaite: torfy i gitę, piaski uwarstwione, czerwoną glinę morenową. Z nich do interglacjalu należą: torfy, gitę i kreda jeziorowa. Zostały one opisane tak dokładnie przez Prof. Szafera, iż do słów mego Szanownego Kolegi nie potrafiłbym wiele dodać. To też następne wiersze, poświęcone warstwom interglacialnym, będą przeważnie krótkim wyciągiem z jego pracy.

Utwory interglacialne, jak to wynika z pierwszej części tej pracy, występują w omawianej części doliny Niemna w trzech punktach, jeśli pominiemy zasypane dziś odkrywki, o których wspomina Giedroyć. Punktami temi są: Samostrzelniki, Żydowszczyzna i Poniemun. Pierwsze dwie znane były oddawna w literaturze naukowej, odkrywka poniemuńska została stwierdzona podczas jednej z wycieczek Zakładu Geologicznego Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie w roku 1923.

W Samostrzelnikach, jak wykazały nasze obserwacje na miejscu oraz badania laboratoryjne Prof. Szafera, brak ciągłości osadu między szarą gliną morenową a przykrywającym ją interglacjalem. „Przerwa ta, jak dowodzi studjum nad florą, musiała być bardzo dłuża i obejmowała nie tylko okres recesji, lecz także długi okres czasu interglacialnego” (Szafer I. c.).

Warstwy międzylodowcowe z Samostrzelnik dostarczyły Prof. Szaferowi przeszło 90 gatunków, w tem roślin wodnych 18 gatunków, roślin przybrzeżnych 25 gatunków, roślin leśnych 30 gatunków, mchów 7 gatunków, glonów 1 gat., grzybów 1 gat. Dolną partię serii interglacialnej w Samostrzelnikach tworzą torfy, na których leży 10-cio centymetrowa warstwa czarnej gitji, przykryta warstwą ilu piaskistego z humusem (10 cm.).

W Żydowszczyźnie utwór interglacialny reprezentowany jest przez gitę jeziorową. Podściela ją siwy il, przechodzący ku dołowi w warstwę piasku żelazistego. Pod tym dopiero leży szara glina morenowa (L_3). Il zawiera według Prof. Szafera florę o charakterze tundrowym, przechodzącą ku górze w gitji we florę ciepłą. W profilu Żydowszczyzny mamy zatem florę

recesji L₃ i florę początku interglacjalu. Różni się tem profil Żydowszczyzny od profilu w Samostrzelnikach.

Z warstw interglacialnych Żydowszczyzny podaje Prof. Szafer 37 gatunków roślin.

Podstawę interglacjalu w niedalekim od Żydowszczyzny Poniemuniu tworzy również gitja jeziorowa, spoczywająca na piaskach (3 m.), przechodzących ku górze w warstewkę żelazistego piaskowca (20 cm.). Gitja zawiera szczątki flory leśnej w postaci odcisków liści i źle zachowanych owoców. Piaski dolne i czarną gitję zalicza Prof. Szafer do czasu recesji L₃. Czarna gitja przechodzi ku górze w szarą, ta zaś w kredę jeziorową, mierzącą przeszło 4 m. miąższości. Szara gitja i kreda łąkowa należą do ostatniego interglacjalu (I₃).

Z badań nad florą interglacjalu nadniemeńskiego, tudzież z zestawienia stratygraficznego Prof. Szafera wynika, że warstwy z Żydowszczyzny i Samostrzeńnik nie tworzą tego samego poziomu w obrębie interglacjalu I₃, lecz doskonale się uzupełniają. W Żydowszczyźnie tworzenie się złożą międzylodowcowego zaczęło się wcześniej, jeszcze podczas recesji L₃ i trwało do środka I₃. W Samostrzelnikach brak dolnej części serii międzylodowcowej (warstw z Żydowszczyzny), sedymentacja interglacialna rozpoczęła się dopiero od środka interglacjalu I₃ i trwała do końca. Flora najwyższych warstw w Samostrzelnikach wskazuje na oziębienie się klimatu, jako na zwiastuna zbliżającego się ostatniego zlodowacenia.

Z geologicznego punktu widzenia utwory interglacialne Żydowszczyzny i Samostrzelnik różnią się również. W Żydowszczyźnie i Poniemuniu są to osady jeziorowe, flora lądowa, o ile w nich występuje, ma charakter przyniesionych przez wiatr szczątków. W Samostrzelnikach na szarej glinie morenowej układają się gruba warstwa torfu, przedstawiająca miejscami nagromadzenie się masowej pni drzew, dopiero w górze profilu zjawiają się osady wód spokojnych, jeziorowych.

Czy odkrywki interglacialne w Poniemuniu i Żydowszczyźnie są resztami jednego większego środowiska sedymentacyjnego, dziś zachowanego w fragmentach, trudno dać na to definitiveną odpowiedź, aczkolwiek wydaje się to bardzo prawdopodobne. Świadczą o tem przedewszystkiem jednakowe stosunki następstwa warstw w dolnej części profilów, jednakowy charakter gitji z jedną florą (co do czasu), a także stosunkowo niewielka odległość jednej odkrywki od drugiej. Pozatem zwrócić należy uwagę na fakt znacznej grubości gitji w Żydowszczyźnie, a kredy jeziorowej w Poniemuniu. Osady te niewątpliwie powstały w wodach spokojnych na znacznej głębokości — obszary sedymentacyjne jednego punktu i drugiego musiały być duże, prawdopodobnie dostatecznie duże, by mogły się ze sobą łączyć. Przytem kreda jeziorowa w parowie poniemuńskim występuje na znacznej przestrzeni, a gitję w parowie Żydowszczyzny śledzić można dość daleko w góre parowu. Interesującym jest przytem, że południowy brzeg utworu interglacialnego zarówno w Żydowszczyźnie, wbrew koncepcji Kriształowicza, jak i w Poniemuniu wydaje się być obciętym. Po drugiej stronie Niemna nie widzimy ich przedłużenia. Nato-

miaст w kierunku północnym, o ile odsłonięcia pozwalają na to, widać dalszy ich bieg aż do zniknięcia pod podnoszącym się dnem parowu.

W Samostrzelnikach utwory interglacialne zaczynają się torfem, który przechodzi następnie w nagromadzenie pni drzew. Powstaje pytanie, czy mamy tutaj te drzewa *in situ*, czy zostały one przeniesione prądem wodnym. To drugie przypuszczenie wydaje mi się bardziej uzasadnionem. Przytem muszę zwrócić uwagę na charakter tego złoża. Oto jak wspomniałem wyżej przy opisie odkrywki, warstwę torfu śledzić można dość daleko w kierunku przeciwnym prądowi rzeki, aż po Miniewicze, a Giedroyć cytuje ją nawet z Miniewicz. Natomiast zaraz za parowem Cecylji i Jana warstwa ta raptownie się kończy. Wynika z tego, że złoże to w przekroju podłużnym (wzdłuż Niemna) ma kształt obciętej soczewki, o nieistniejącym końcu wschodnim. Przytem, jeśli się pójdzie w góre parowu Cecylji i Jana, widocznem jest scienianie się pokładu torfowego. Kształtem swoim złoże to ogromnie przypomina utwór deltowy. Zjawisko to tak rzuca się w oczy, że pierwotnie odnoсиłem wrażenie, iż cały interglacjal Samostrzelnik nie leży na miejscu, lecz raczej jest krą dyluwialną.

Do utworów interglacialnych włączyć należy także siwe ily, pokrywające gitę w Samostrzelnikach. Są one z nią ściśle związane, zawierają jeszcze florę interglacialną. Ku górze przechodzą w il mniej piaseczny, zaliczany przez Prof. Szafera do czasu transgresji L₄. Przykrycie gitii przez te ily świadczy o wzmożonej sedymentacji w Samostrzelnikach, o zapanowaniu materiału nieorganicznego nad organicznym.

Podczas zjazdu geologów polskich w 1926 r. w Wilnie i Grodnie w dyskusji nad odkrywką poniemuńską padły słowa, że wobec wielkiej ilości okrzemek w kredzie jeziorowej, należy przyjąć możliwość oziębienia się klimatu podczas budowania się tego osadu. Zdanie to nie wydaje mi się słusznem. Ażkolwiek ilość okrzemek jest niewątpliwie duża, lecz daleką jest od tego, by być materiałem decydującym w skale. Analizy, jakie były robione, wykazały bardzo nieznaczną ilość krzemionki w kredzie. Gros jej stanowi węgiel wapienny i kwalifikowanie przeto skały poniemuńskiej jako ziemi okrzemkowej musi być uważane za niewłaściwe. Podczas moich prac nad pomiarami jezior Suwalskich, brałem także próbki osadu. Otóż okazało się, że osadem głębokowodnym jezior tych jest osad wybitnie organiczno-wapienny z ogromną przewagą węgla wapiennego i że w osadzie tym masowo występują przepiękne skorupki okrzemek. Sądę przeto, że i w Poniemuniu podczas tworzenia się kredy jeziorowej panowały takie same stosunki, jak w dzisiejszych jeziorach. Niema przeto potrzeby uciekania się do obniżenia warunków klimatycznych, a to tembardziej, że przyjęcie takiego punktu widzenia postawiłoby duży znak zapytania nad sprawą powstania osadu wapiennego.

Utwory związane z ostatniem zlodowaceniem L₄. Osad następnego zlodowacenia w dolinie Niemna, a zarazem ostatniego w Polsce (L₄), reprezentowany jest przez typową czerwoną glinę morenową z głazami narzutowymi. Gлина ta oddzielona jest od interglacjalu piaskami uwarstwionymi. Tam, gdzie warstw interglacialnych niema, pod gliną L₄ albo bezpośrednio leży szara glina mo-

renowa L₃, albo też również uwarstwione piaski kwarcowe. Są to piaski jasnożółte, lub białe, występujące albo w grubych ławicach (Dubno), lub w warstwach cienkich. Ławicenie jest bardzo zmienne przeważa przekątne, aczkolwiek w wielu punktach można obserwować także poziome, normalne ułożenie warstwek piasków. Często w górnej ich partii przy zetknięciu się z czerwoną gliną morenową widać zjawisko sementowania ich przez węglan wapniowy, tworzenie się piaskowca wapnistego. Jest to zjawisko zresztą bardzo pospolite u nas na północy i wśród warstw dyluwialnych piaskowce i zlepieńce wapniaste grają niemałą rolę. Dodam jeszcze, że wśród tych piasków często zdarzają się mniejsze lub większe wkładki żwirów, świadczące o zmienności prądu, składającego ten materiał.

Piaski te zaliczam do ostatniego zlodowacenia L₄, widząc w nich materiał, przyniesiony przez wody nasuwającego się lodowca L₄. W zaproponowanej przeto przez P. Szafera nomenklaturze należy dać im znak TL₄.

Interesującym jest występowanie w poziomie tych piasków w Żydowszczyźnie i sąsiednich w stronę Grodna parowach grubej ławy zlepieńców. Są to zlepieńce dość oryginalne. Przeważają w nich głazy, wielkości pięści i orzecha włoskiego, obok nich znajdujemy większe, a także nieprawidłowe soczewki żwiru. Materiał oczywiście jest typowo morenowy, są to głazy pochodzenia północnego z domieszką kredowych krzemieni. Głazy i głaziki są stosunkowo mało otoczone, niewątpliwie nie przebyły one zbyt dalekiego transportu. Krisztafowicz tworzy z nich podstawę niecki, wypełnionej przez gitę interglacialną, zatem uważa je za starsze od I₃. Jednakże jest to pogląd zeszematyzowany. Zlepieńce te wcale nie są związane z gitą i pod nią nie leżą. Przeciwnie raczej robią one wrażenie czegoś zupełnie obcego, wypełnienia jakiejś doliny, której zbocze obcięto nieckę utworu interglacialnego po jego osadzeniu się. Stanowisko stratygraficzne zlepieńców określa ich położenie między szarą i czerwoną gliną morenową. Uważam je za równowieczne z piaskami TL₄. Geneza tych grubych zlepieńców o materiale nieusegregowanym wśród drobnych piasków jest dla mnie dość zagadkowa. Dodam, że nie spotkałem takiej skały nigdzie w badanym terenie poza okolicą Żydowszczyzny. Czy jest to resztką moreny czołowej dokładnie przepłukana przez wody, resztką jakiegoś języka lodowcowego, wysuniętego podczas nasuwającego się lodowca L₄, — nie potrafię dziś jeszcze odpowiedzieć. Zagadnienie to zostawiam na razie jako otwarte.

Czerwoną morenę ostatniego zlodowacenia przykrywają zazwyczaj uwarstwione piaski, które w wielu miejscach rozpoczynają się głazowcem lub grubymi żwirami, rezultatem przepłukania gliny morenowej. Ku górze piaski te przechodzą w bardzo drobnoziarniste piaski ilaste, te zaś w plastyczne ilaste warwy barwy czekoladowej. Serię warwową kończą jasnożółte warwy margliste, zwykle potrzkaskane, rozpadające się na podłużne wielościany. W dolnych warstwach zawierają one konkrecje wapienne, do złudzenia przypominające kukiełki loessowe. Najładniej są one wykształcone w okolicy Samostrzelnik. Kompleks warwowy uważam za utwory zastoiskowe, powstałe dzięki istnieniu bartery lodowej podczas cofania się lodowca L₄ gdzieś dalej na zachodzie.

Posuwając się od Mostów z biegiem Niemna można stwierdzić pogłębianie się tego zastoiska. Kiedy bowiem w okolicy Mostów nad czerwoną gliną morenową spoczywają piaski uwarstwione, to już koło Łunny spotykamy na nich warwy ilaste, a między Samostrzelnikami i Poniżanami nad ilami spoczywają warwy margliste. Przerwa w warstwie ilastej, zresztą bardzo krótka, daje się zaobserwować koło Mazanowej, gdzie zresztą mamy niezwykle silne zaburzenia w warstwach lodowcowych. Ale już w parowie przed folwarkiem Michałowo, kompleks warwowy zjawia się znów w całej pełni. Powstanie tej przerwy, jak również zaburzenia w tem miejscu tłomaczą sobie obecnością jakiegoś języka lodowego, wysuniętego daleko od głównej masy lodu na teren zastoiska.

W pojmowaniu stratygraficznego położenia kompleksu warwowego różnię się nieco od Prof. Szafera. Badacz krakowski uważa warwy za synchroniczne ze zlodowaceniem ostatnim, powstałe podczas nasuwania się lodowca L_4 . Pogląd ten oparty został na nieobecności w profilu samostrzelnickim czerwonej gliny morenowej ostatniego zlodowacenia. Jednakże, jak pouczają przekroje paręset metrów niżej od Samostrzelnik, ten sam kompleks warwowy spoczywa właśnie na czerwonej glinie morenowej. Położenie serii warwowej na czerwonej glinie morenowej widoczne jest pozatem w całym szeregu miejscowości niżej i wyżej Samostrzelnik. Brak czerwonej gliny morenowej w spągu warw w Samostrzelnikach jest wyjątkiem, a bynajmniej nie regułą. Powstanie warw odbyło się niewątpliwie po ułożeniu się czerwonej gliny morenowej, a więc są one od niej młodsze, Słuszniejszym jest przeto związać je z czasem recesji L_4 , to znaczy oznaczyć je, jako RL_4 . Dalej w dół biegu Niemna ily i margele uwarstwione zastąpione są przez uwarstwione piaski, przykrywające dolną czerwoną glinę morenową.

W Kowszach, jak wspomniałem przy opisie tamtejszych odkrywek, nad kompleksem warwовым leży czapa czerwonej gliny morenowej. Występują tu zatem dwie warstwy czerwonej gliny morenowej, przedzielone warwami. Począwszy od Kochanowa dwa poziomy czerwonej gliny morenowej występują wszędzie. Na fakt ten zwróciła już uwagę Missuna, nie weszła jednak bliżej w jego wyjaśnienie. Zjawisko to tłomaczą w ten sposób, że po cofnięciu się lodowca L_4 na zachód, w pewnej chwili nastąpiło załamanie się tendencji recesji. Lodowiec wzmacniony ruszył naprzód. Oscylację tę nazwałbym Grodzieńską. Nie była ona zbyt silna, zresztą nie znamy granicy, po której cofnął się lodowiec podczas recesji z okolic Grodna. Bliższe omówienie tych zjawisk pozostawiam przy rozdziale o genezie zastoiska.

Streszczając powyższe zestawienia stratygraficzne, można je ująć w następujący schemat:

C Z A S		Znako- wanie	O S A D
O K R E S C Z W A R T O R Z E D O W Y	IV Epoka lodowcowa	L _{4B}	Piaski nad warwami i nad II poziomem czerwonej gliny morenowej.
	Stadjud pojezierskie (bałtyckie)	L _{4G}	II poziom czerwonej gliny morenowej
	Stadjud grodzieńskie	RL ₄	Warwy i piaski uwarstwione.
	Czas cofania się lodów	L ₄	I poziom czerwonej gliny morenowej.
	Zlodowacenie	TL ₄	Utwory fluwioglacialne (piaski i żwiry) pod czerwoną gliną morenową, a nad utworami interglacialnymi.
I I I Epoka międzylodowcowa		I ₈	Torfы i gitja w Samostrzelnikach, gitja w Żydowszczyźnie, gitja szara i kreda jeziorowa w Ponlemuniu.
	Czas cofania się lodów	RL _c	Siwy bł z florą tundrową i piaski spągowe w Żydowszczyźnie. Piaski i czarna gitja jeziorowa z Poniemunia. Część piasków i żwirów nad szarą gliną morenową.
	Zlodowacenie	L _c	Szara glina morenowa.
	Czas nasuwania się lodów	TL ₈	Piaski i żwiry w spągu szarej gliny morenowej, złożone z materiału północnego.
O K R E S C Z W A R T O R Z E D O W Y	II Epoka międzylodowcowa	I ₂	
	II Epoka lodowcowa	L ₂	
	I Epoka międzylodowcowa	I ₁	Osady nieznane.
	I Epoka lodowcowa	L ₁	

Tablica ta wraz ze znakowaniem jest uzupełnieniem metody, zaproponowanej przez Prof. Szafera, z pewnymi zmianami w znakowaniu, o czem częściowo już wspomniałem poprzednio. Dla ostatniej epoki lodowcowej (L_4) wprowadzam po pierwszym cofnięciu się lodu z okolic Grodna dwa stadja postaju, grodzieńskie, które zaznacza się ułożeniem się II-go poziomu czerwonej gliny morenowej, i pojezierskie, cechujące się długim postojem na miejscu dzisiejszego Pojezierza. Pierwsze oznaczam przez L_{4G} , drugie przez L_{4B} (stadjud bałtyckie).

Odnośnie do zaliczenia poszczególnych osadów serii dyluwialnej do tego lub innego piętra czwartorzędu wątpliwości budzić mogą jedynie piaski i żwiry, spoczywające nad szarą, a pod czerwoną gliną morenową w miejscach, gdzie brak utworów interglacialnych. Pochodzić one mogą bowiem zarówno z czasów recessji L₃, jak i z czasów nasuwania się L₄. Sprawę tę rozstrzygną nie-wątpliwie definitelywnie dalsze badania, przedewszystkiem badania nad głazami w tych osadach.

Zastoisko południowo-grodzieńskie.

Kompleks warwowy, tak wybitnie różniący się od glin morenowych i piasków, przykuwa wprost do siebie geologa. Nie uszedł on przeto uwadze Giedroycia i Missuny. Zagadnieniu genezy warw poświęca zasłużona badawcza naszego dyluwjum ostatnie strony swojej pracy (6). Wnioski jej streścić można w sposób następujący. Zarówno gliny, jak i margele wstępowe są produktem rozmywania glin morenowych przez wody lodowcowe i deszczowe, tudzież rezultatem znoszenia najdrobniejszego materiału (doskonale oddzielonego od grubszego) do jezior o znacznych rozmiarach, przylegających do lodowca. Obecność czerwonej gliny morenowej i żwirów nad kompleksem warwowy świadczy o tem, że do jezior takich mogły dochodzić lodowiny, a nawet języki lodowca podczas oscylacji naprzód. Dalej zaznacza Missuna, że błędem byłoby mniemanie, iż gliny i margele wstępowe, występujące w rozmaitych miejscach nad Niemnem, są osadami jednego basenu sedymentacyjnego. Jeziora tamowe szły krok w krok za cofającym się lodowcem, tworząc się wszędzie, gdzie znalazły ku temu odpowiednie warunki topograficzne. W dzisiejszej nomenklaturze geologicznej polskiej jeziora takie nazwalibyśmy zastoiskami.

O ile zrozumienie istoty kompleksu warwowego, jako osadu zastoiskowego, nie przedstawiało dla Missuny żadnych trudności, o tyle nie rozstrzygnęła ona sprawy owego topograficznego związku zastoiska z lodowcem, o którym wspomina. Przytaczając zaś pogląd na to zagadnienie Michałskiego, wypowiada się o nim z wielką dozą krytyczmu.

Wydaje mi się, że przy dzisiejszym stanie naszych wiadomości o budowie geologicznej opisywanych obszarów, problem ten da się rozwiązać definitelywnie, czemu poświęcam te wiersze, które nastąpią.

Stosunki morfologiczne. Przyjrzyjmy się przedewszystkiem stosunkom morfologicznym terenu.

Począwszy od ujścia Gawji, a nawet nieco wstecz na północ, Niemen płynie w szerokiej depresji między wyżyną lidzką a nowogrodzką, ograniczonej warstwicą 150 m. (podaję tu liczby w przybliżeniu). Przed ujściem Szczary Niemen zmienia swój dotychczasowy bieg z północno-wschodniego na prawie równoleżnikowy z małym zboczeniem na WWS, osiągając najbardziej południowy punkt koło Zelwian. Depresja Niemna, jeżeli w dalszym ciągu brać będziemu jako jej granicę warstwicę 150 m., niepomiernie się rozszerza, dochodząc do dwudziestu paru km. Od północy w dalszym ciągu ograniczona jest

ona wyżyną lidzką, zaś od południa nowym elementem morfologicznym, znanym pod nazwą wyżyny wołkowskiej, oddzielonej od nowogródzkiej szeroką i zabagnioną doliną Szczary. Od ujścia Rosi aż po Grodno prawie płynie Niemen w kierunku północno-zachodnim. Dopływ Świsłocz oddziela od wyżyny wołkowskiej zachodnią jej część, którą proponuję nazwać wyżyną grodzieńską. Może słuszniejszą byłaby dla niej nazwa sokólskiej, gdyż Grodno leży na jej północnym cyplu, kiedy Sokółka mniej więcej po środku wyżyny, sądzą jednak, że przy tworzeniu nazwy decydować winno stare Grodno. Poniżej ujścia Świsłoczy Niemen opuszcza depresję, którą zajmuje jego dopływ północny Kotra, i wrzyna się w wyżynę grodzieńską, odcinając od niej dwa północne płaty, grandzicki i poniemuński. Depresja nadniemeńska kieruje się natomiast na północ ku Mereczance. Koło Hoły Niemen porzuca wyżynę grodzieńską i ponownie wkracza na obszar depresji, płynąc nią aż po Merecz. Od zachodu wyżynę grodzieńską ogranicza szeroka i zabagniona dolina (pradolina) Biebrzy i dolnej Czarnej Hańczy, kierująca się również górnym biegiem w stronę Merecza. Pod Mereczem Niemen opuszcza po raz drugi depresję nadniemeńską i wkracza na obszar zupełnie od poprzednich odmienny pod względem morfologicznym — w Pojezierze (Tab. II).

Ustalamy położenie depresji nadniemeńskiej, jako ograniczonej wyżynami lidzką, nowogródzką, wołkowską i grodzieńską, a dalej na północy Pojezierzem. W niniejszej rozprawie zajmuję się bliżej tą jej częścią, jaka leży między wyżyną lidzką a wołkowską i grodzieńską. Pod względem morfologicznym trzy te obszary różnią się bardzo wyraźnie. Wyżyna grodzieńska ma cechy krajobrazu młodego, z silnie zaznaczonimi zjawiskami erozyjnemi, depresja Niemna jest płaską rówinną, urozmaiconą jedynie wydmami piaszczystymi; wyżyna lidzka ma piętno starej płyty. Różnią się te obszary, jak zobaczymy dalej, także pod względem budowy geologicznej.

Depresję nadniemeńską między ujściem Świsłoczy z jednej strony, a Zelwianami z drugiej zajmuje nasze zastoisko południowo-grodzieńskie¹⁾, wypełnione osadami warwowemi.

Wiek zastoiska tego jest dziś określony definitywnie: odpowiada on czasowi recesji L₄ i poprzedza grodzieńskie stadym posunięcia się lodu naprzód w czasie tej recesji.

Stosunki geologiczne. Na obszarze warwowym wyróżnam dwa tereny: jeden o warwach, przykrytych przez czerwoną glinę morenową, i drugi o warwach bez tego przykrycia. Innymi słowy wyróżnam teren o istnieniu moreny stadym grodzieńskiego i teren bez tej moreny.

Do ostatniego należy przedewszystkiem południowy brzeg wyżyny lidzkiej. Jak to widać z rezultatów badań Giedroycia, na wyżynie lidzkiej mamy jeden tylko poziom czerwonej gliny morenowej. Nieznane są tam również warwy. Na obszarze depresji nadniemeńskiej kompleks warwowy występuje w dol-

¹⁾ Nazywam je południowo-grodzieńskiem, gdyż na północ od Grodna (koło Niemnowa) znane są również utwory warwowe, których w tej pracy nie poruszam bliżej.

nej części doliny Kotry, a najbardziej na północ wysuniętymi punktami, gdzie warwy obserwował Giedroyć, są: Skidel, Gołowacze nad Kotrą, okolice Białkowszczyzny, Jurewicze. We wszystkich tych miejscowościach warwy nie są przykryte gliną morenową. Po południowej stronie Niemna, poza samą jego doliną, warwy znane są z okolic miasteczka Piaski, a więc w miejscu zetknięcia się doliny Zelwianki z depresją Niemna, a także w samej depresji Niemna (Łunna, Wołpa etc.)

Posuwając się na zachód z biegiem Niemna korzystujemy w Kowszach czapkę morenową nad warwami. Dalej, od Kochanowa począwszy, wszędzie spotykamy dwa zupełnie wyraźne poziomy moreny czerwonej oddzielone uwarstwionemi piaskami. Ciekawe jest to, że podobne stosunki znajdujemy także na wyżynie wołkowskiej w dolinie rzeki Rosi. Z okolic miasteczka Roś Missuna podaje profil, z którego wynika, że nad warwami leży warstwa piasków, przykrytych znowu czerwoną gliną morenową. Takie same stosunki stratygraficzne obserwowałem koło miasteczka Podroś, a więc jeszcze dalej na południu w dolinie Rosi. Wreszcie wspomina Missuna, że to samo ma miejsce koło Wołkowska. Jednym słowem w dolinie Rosi warwy przykryte są II-im poziomem czerwonej gliny morenowej, a podebrane I-ym.

Dodam wreszcie, że na północ od Grodna wcina się w płytę grodzieńską zatoka, w której znajdują się liczne cegielnie, eksploatujące gliny warwowe. Spoczywają one tu również między czerwonemi glinami morenowemi. Missuna wspomina następnie o warwach pod czerwoną gliną morenową w dolinie Łososny (koło Karolina), która stanowi naturalne przedłużenie wspomnianej zatoki, położonej na północ od Grodna.

Reasumując powyższe fakty, stwierdzamy: 1-na wyżynie lidzkiej, a przy najmniej jej południowej części, brak warw oraz drugiego poziomu czerwonej gliny morenowej; 2—depresja nadniemeńska, wypełniona warwami w południowym łuku Niemna, nie posiada przykrycia morenowego nad warwami, jedynie w Kowszach mamy izolowaną czapkę drugiej moreny; 3—warwy występują w dolinach rzek, wciętych w północne brzegi wyżyn grodzieńskiej i wołkowskiej i są tutaj przykryte czerwoną gliną morenową (II poziom), oraz przez taką samą glinę podebrane (I poziom).

Zastoisko południowo-grodzieńskie oparte jest na północy o wyżynę lidzką, na południu wcisnęło się w doliny południowych dopływów Niemna. Jak daleko sięgnęło ono na południe dziś jeszcze określić dokładnie nie można. Należy jednak podkreślić, że najgłębsza jego część przypadała na obszar, po środku którego leżą Samostrzelniki. Ku zachodowi i wschodowi warwy ilaste i margliste przechodzą w warwy piaszczyste i piaski uwarstwione, a zatem w osady bardziej płytkie, przybrzeżne. Na odcinku wyżyny grodzieńskiej, przecież dziś przez Niemen, miejsce warw zajmują uwarstwione piaski. Położenie niecki zastoiska określone jest zupełnie dokładnie — powstało ono w depresji, ograniczonej wyżyną lidzką od północy, a wołkowską i grodzieńską od południa.

Jak wspomniałem wyżej, utwory warwowe można śledzić za Skidel, dalej na północy leżą zandry puszczy jezioroskiej. Cenne dane dla wyrażonych tutaj

poglądów znajdujemy w ostatniej pracy p. Wołłosowicza (13). Autor stwierdza mianowicie, że na obszarze zandru Augustowskiego, a więc na północny zachód od wyżyny grodzieńskiej, pod piaskami występuje tylko jeden poziom czerwonej gliny morenowej; dopiero począwszy od Jeziora Blizna występuje poziom drugi, przykrywający piaski zandrowe (transgresja wigierska p. Wołłosowicza). Zatem i północna część depresji nadniemeńskiej wolna jest od II-go poziomu czerwonej gliny morenowej. Dodam wreszcie, że brak II poziomu czerwonej gliny morenowej stwierdziła Missuna jeszcze dalej na północy w depresji nadniemeńskiej, mianowicie koło Druskienik Wynikałoby z tego, że cała depresja nadniemeńska pozbawiona jest tego utworu.

Wobec powyższego niezwykle interesującym jest zjawienie się właśnie tego II poziomu na wyżynie grodzieńskiej i wołkowskiej. Wypad lodowcowy podczas recesji L₁ ominął depresję nadniemeńską, zaznaczając się natomiast na wyżynach południowych. Wytlumaczenie tego zjawiska nie jest łatwe, a to z powodu, że nie mamy dokładnych danych o budowie geologicznej wyżyny grodzieńskiej. Można jedynie snuć pewne hipotezy i intuicje naukowe.

Tutaj pozwolę sobie jeszcze zwrócić uwagę na odmienny obraz morfologiczny wyżyny lidzkiej i grodzieńskiej. Kiedy pierwsza jest silnie zgradowana, wyrównana, monotonna w rezultacie, to wyżyna grodzieńska przeciwnie ma cechy raczej krajobrazu młodego, gdzie czynniki niszczenia nie wykonały tak daleko swej pracy. Nie ulega wątpliwości, że pracowały one tu krócej, niż na wyżynie lidzkiej. Otóż ten fakt zmusza do przypuszczenia, że w czasie, gdy wyżyna lidzka ulegała wyrównywaniu, wyżyna grodzieńska była czemś ochroniana. Tą ochroną mógł być tylko martwy lód, pokrywający wyżynę grodzieńską, a oderwany od ogólnej masy lodowej w czasie recesji L₁. Że taki pogląd jest możliwy, świadczy inne zjawisko. Oto na obszarze depresji istnieje szereg jezior wśród piasków zandrowych, których niepodobna sobie wytlumaczyć bez przyjęcia długotrwałego pozostawania wielkich lodowin, na których układały się piaski zandrowe. Dla czasów tych można naszkicować następujący obraz. Podczas ustąpienia żywych lodów gdzieś na linię Pojezierza, a może nawet dalej, oswobodzone od zwartej masy lodowej obszary nie były całkowicie wolne od powłok lodowych lub tkwiących głęboko w podłożu lodowin. Przeciwnie mieliśmy szereg takich płatów, które nawet mogły posiadać pewne objawy życia. Wyobrażam sobie, że takie poleżne płaty pokrywały wyżyny grodzieńską i wołkowską. Zasięg warw daleko na południe w dolinę dzisiejszych dopływów Niemna tutaj synchroniczne im piaski uwarstwione, przedzielające dwie czerwone moreny w dolinie Niemna między Świsłoczą i Grodnem świadczą o tem, że brzegi wyżyn wolne były od lodu. Martwe lody ograniczały się do wyższych części wyżyn.

W pewnym czasie lodowiec ostatniego zlodowacenia zaczyna żyć intensywnie, zdradzając tendencję do posunięcia się naprzód. Transgresję taką opisał p. Wołłosowicz (13) w okolicy Wigier. Z zachodu od strony Pojezierza lub może z północy od okolic Wejsiej, wysuwają się języki żywego lodu, zlewają się one z lodami martwemi, ożywiając je i wprawiając w ruch. Ruch ten umożliwia osadzenie II-go poziomu gliny morenowej na uwarstwionych piaskach i warwach.

Jednakże nie jest on silny, zaznacza się wyłącznie na peryferji płyty, depresja jest od niego wolna, zarówno jak i wyżyna lidzka. Na obszarze depresji układają się wówczas górne piaski, przykrywające warwy, a które tak ostro odcinają się od warw, co podkreśla Giedroyć i Missuna.

Po tem szasowem nasunięciu lodów znowu powtarza się okres ich cofania się, opuszczają one obszary opisywane i już na nie nie wracają. Elementem decydującym dla dalszych stosunków geologicznych, dla rozbudowy krajobrazu, staje się Niemen. To zagadnienie jednak wykracza za nakreślone ramy tej pracy.

Pozostaje do omówienia geneza niecki zastoiska południowo-grodzieńskiego. Powszechnie przyjęto za pewnik, że ukształtowanie powierzchni północno-wschodnich części niżu polskiego uzależnione jest z jednej strony od akumulacji lodowcowej, z drugiej — od pracy wód, jakie spływały z tego lodu. Dla tłumaczenia zaś wciąż rzek naszych przyjmowano ruchy epeirogenetyczne. Podłożę dyluwjum zachowywać się miało zupełnie biernie. Poglądy te jednakże nie wystarczają dla wyjaśnienia stosunków geologicznych i morfologicznych nad Niemnem. Depresja nadniemeńska, która w myśl tych poglądów winna być wielką rynną erozyjną, w rzeczywistości jest obszarem bardzo obfitą sedymentacji. Przytem utwory starsze, zarówno dyluwialne, jak i trzeciorządowe, występują tu albo w głębi, albo w każdym razie niżej, niż na wyżynie grodzieńskiej i wołkowskiej. Obniża się na tej przestrzeni poziom szarej gliny morenowej; w korycie Niemna nigdzie nie odsłaniają się warstwy przedczwartorządowe. Mimowoli rodzi się w myсли idea o tektonicznej genezie depresji.

W referacie o budowie geologicznej województw północno-wschodnich Rzeczypospolitej, jaki zgłosiłem na zebraniu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Wilnie w roku 1926, zwróciłem uwagę na to, że analiza podłoża dyluwialnego doprowadza do wniosków, iż podłożo to bynajmniej nie zachowuje się tak biernie i prosto, jak dotąd twierdzono. Przeciwnie ma ono dosyć charakterystyczne rysy tektoniczne, polegające na istnieniu wypiętrzeń i depresji. Wskazałem wówczas, jako przykład, że niezwykle charakterystyczny wał Oszmiański, biegący od Mińska przez Oszmianę do Wilna, jest garbem wypiętrzonym. Od tego czasu przybyło sporo nowych danych, potwierdzających ten pogląd. Zresztą ostatnie prace geologów pruskich stwierdzają podobne rzeczy w podłożu dyluwialnym Prus Wschodnich. Po zbyt schematycznych koncepcjach Tornquista coraz bardziej geologia pruska wraca do dawnych poglądów Berendta.

Wracając do obszaru opisywanego, zaznaczam, że wygięty ku południowi łuk Niemna między Szczarą a Grodnem leży na przecięciu dwóch depresji, jednej o kierunku SE — NW, drugiej o kierunku SW — NE (Białystok — dolina Niemna między wyżynami lidzka i nowogródzka). Skrzyżowanie się tych kierunków wypada w miejscu, gdzie osady zastoiska mają cechy najbardziej głębokowodnych, to jest na okolice Samostrzelnika.

Pozwolę sobie jeszcze zwrócić uwagę na jeden szczegół. Podczas badań nad Niemnem Missunę uderzył fakt, że szara glina morenowa zawsze wyka-

zuje silne zaburzenia w ułożeniu. Zjawisko to jest tak wybitne, że Missuna, przyjmując za przyczynę jego nacisk nasuwającego się lodu ostatniego zlodowacenia, z pewnym powątpiewaniem wyraża się, jakoby to była jedyna przyczyna tego zjawiska. Bardzo delikatnie, bardzo lekko daje do zrozumienia, że działać tu mogły także inne siły. Poszukiwania geologiczne, jakie podczas ostatnich wakacji letnich prowadziłem w północnej części wyżyny grodzieńskiej najzupełniej potwierdziły refleksje Missuny. Brzeg północny wyżyny grodzieńskiej uległ dość poważnym zaburzeniom tektonicznym i to podczas czwartorzędu. Ruchy te przyczyniły się niewątpliwie w znacznym stopniu do powstania depresji nadniemeńskiej. Dowody i bliższe omówienie tych spraw odkładam do pracy, która jest na ukończeniu i wkrótce ukaże się w druku.

Na razie ograniczam się do stwierdzenia faktu, że depresja nadniemeńska jest pochodzenia tektonicznego.

Szkic historyczny.

Kończąc pracę swoją chciałbym dać krótki rzut oka na rozwój zjawisk geologicznych na omawianym terenie podczas okresu czwartorzędowego. Obraz, jaki zamierzam nakreślić, nie może pretendować o miano rzeczydefinitywne zakończonej. Badania, jakie zaczynamy prowadzić w Wilnie, mają niestety wspólną cechę badań początkowych. Nie są to opracowania ostateczne, syntez geologiczne, lecz raczej są to próby poszukiwania problemów. Jest to zupełnie zrozumiałe, pracujemy w terenie nowym, o którym wie się mało, a który pozatem często zbyt pośpiesznie ujęty był w syntetyczne schematy, pozornie bardzo proste i ładne, w rzeczywistości nie oparte na dłuższych studiach.

Z zestawienia stratygraficznego osadów czwartorzędowych w dolinie środkowego Niemna wynika, że najstarszym utworem lodowcowym na tym obszarze jest szara glina morenowa, reprezentująca osad przedostatniej epoki lodowej (L_3). Od trzeciorzędu, względnie kredy, oddzielają ją żwiry i piaski uwarstwione (TL_4), zaliczone przeze mnie do czasu nosowania się lodowca L_3 . Pewnych dowodów na istnienie starszych zlodowaczeń (L_2 i L_1) nie mamy. Wynika z tego wniosek, że na naszych obszarach najstarszym zlodowaceniem jest zlodowocenie przedostatnie, co zgodne jest z koncepcją Prof. Limanowskiego.

Trzecią epokę lodowcową kończy ocieplenie się klimatu, powodujące cofanie się lodów i zbliżanie się trzeciej epoki międzylodowcowej. Na oswobodzonym od lodów obszarze następuje sedymentacja znoszonych przez wody produktów sypkich. Depresje wypełniają się wodami, powstają jeziora, do których oprócz osadu nieograniczonego dostają się także resztki flory, jaka zamieszkiwała albo okoliczne wzniesienia, lub żyła w samem jeziorze. Taką depresją, z zachowaną zimną florą tundrową, jest depresja Żydowszczyzny-Poniemunia. Stale podnosząca się temperatura umożliwia rozwój flory bardziej cieplej. Intergracialne warstwy Żydowszczyzny, Poniemunia i Samostrzelnik pozwalają na prześledzenie tego rozwoju, tak mistrzowski odtworzonego przez Prof. Sza-

tera. W depresjach sedimentacyjnych zmieniają się warunki sedimentacji. Zamiast piasków lub ilów, tworzą się typowe osady jeziorowe, jak gitja i kreda jeziorowa, lub znoszone są pnie drzew jak w Samostrzelnikach — powstają torfowiska.

O ile mamy dokładne zarejestrowany obraz rozwoju flory, a zatem i warunków klimatycznych, od czasu recesji L₁ do pełni, a może nawet zmierzchu interglacjatu ostatniego, o tyle nie zachowały się warstwy, prowadzące od interglacjatu do następnego zlodowacenia (L₂). Natomiast przy końcu serii międzylodowcowej stwierdzamy gwałtowne wzmożenie się sedimentacji materiału nieorganicznego, dowód zbliżających się z północy mas nowego zlodowacenia. Nadchodzi to ostatnie, układając gruby płaszcz czerwonej gliny morenowej, niszcząc tak bogato rozwinięte życie roślinne.

Recesja lodów ostatniego zlodowacenia, zaznaczająca się szeregiem czasowych postojów, podczas których budują się stożki zandrowe i moreny czołowe, przesuwa masy lodowe w pewnym czasie poza Grodno, w stronę Pojezierza. Podczas, gdy krawędź lodowców cofnęła się daleko na północny zachód, przed pole jej, a więc omawiany tutaj obszar nadniemeński, pokryte jest resztkami dawnej powłoki lodowej, zachowanej w formie izolowanych płatów i lodowin. Odsłania się z pod pokrywy lodowcowej, między wyżyną lidzką na północy a grodzierską i wołkowską na południu, depresja nadniemeńska, otwierając drogę wodom, spływającym z krawędzi lodowca i otaczających wyżyn, i wykreślając im kierunek na południowy wschód, ku Prypeci. Depresja nasza nie ma kształtu prawidłowej rynny odpływowej, przeciwne po środku ma silne wgłębienie. Dzięki temu wytwarza się w niej wielkie i dość głębokie jeziorysko, hamujące odpływ wód. Poziom wód tego jezioryska podnosi się wysoko ponad dzisiejsze brzegi depresji, zalewając także peryferyczne części przylegających wyżyn. Na peryferji depresji gromadzą się osady gruboziarniste, piaski zandrowe na północy, uwarstwione piaski na brzegach wyżyn, środek depresji wypełnia materiał najdrobniejszy — powstają w nim warwy.

Wysoko spiętrzone wody szukają ujścia, które możliwe jest jedynie na południe; korzystają one z rynien, jakich istnienie dowiodł Woldstedt (9); dolinami Szczary, Zelwianki, Świsłoczy kierują się na południe, niszcząc po przednio u wylocu tych rynien utworzone stożki zandrowe, wypełniają dzisiejszą dolinę Rosi. Analiza mapy w skali 1:100000, arkuszy Mosty, Indura i innych z niezwykłą jasnością wykazuje dawny kierunek wód ku południowi, zachowany w starych formach dolinnych. Zwłaszcza dopływy boczne Świsłoczy i Szczary, dziś drobne strumyki w szerokich, zabagnionych dolinach, ilustrują to doskonale. Obraz dzisiejszego odpływu tych wód nie zgadza się z siecią dolin. Odwrócenie kierunku odpływu, spowodowane powstaniem dzisiejszego Niemna po całkowitem wycofaniem się lodów i powstaniu Bałtyku, wywołało liczne przełomy, kaptaze, wprowadziło wiele nieprawidłowości w wyrobionym uprzednio planie sieci wodnej, plan ten urozmaiciło.

Jesteśmy w niedalekiej odległości od krawędzi zamierającego lodowca, zatrzymanego na pewien czas w swym ruchu wstecznym. Stosunki klimatyczne

na obszarze zwolnionym od lodu nie wiele się prawdopodobnie różnią od klimatu lodowego. Niewątpliwie regime klimatyczny jest surowy, zdolny przy najmniejszym obniżeniu się temperatury do nawrotu do powtórnego zlodowacenia. Jest to czas wahań między tendencją do dalszego cofnięcia się lodów i tendencją do posunięcia się naprzód. I oto w pewnej chwili ta ostatnia zwycięża. Zamierający lodowiec ożywia się, preży się, rusza naprzód. Krawędź jego, prawdopodobnie w postaci wysuniętych języków, zlewa się z martwymi lodami wyżyn grodzieńskiej i wołkowskiej, wprowadzając je w ruch. Ruch ten jednakże nie jest w stanie przekroczyć depresji, co najwyżej zapuszcza do niej języki, znosząc kry morenowe i układając je na warwach. Rynna odpływowa trwa nadal, a pozostałość pracy jej wód są, być może, te dziwne wały żwiru i głazów, jakie leżą na północnych zboczach wyżyny wołkowskiej.

O żywieniu się chwilowe pracy lodowca, jego posunięcie się naprzód z odsuniętego miejsca postoju, ułożenie II poziomu czerwonej gliny morenowej—określiłem jako stadżum grodzieńskie. Jak długo ono trwało niepodobna określić. Prawdopodobnie dość długo, gdyż glina morenowa z tego czasu posiada dość znaczną miąższość. Czy ten ruch w czasie jest tym samym, jaki wywołał powstanie transgresji Wigierskiej p. Wołłosowicza, nie potrafię na to odpowiedzieć twierdząco, aczkolwiek wydaje się to bardzo prawdopodobne.

O żywieniu działalności lodowca podczas stadżum grodzieńskiego jest tylko epizodem w ogólnej tendencji recesywnej. Po nim lód cofa się znowu na obszar Pojezierza, by tu zatrzymać się na dłużej. Obszary omawiane zwolnione są od lodów, które już tu więcej nie wrócią. Wreszcie lody opuszczają i Pojezierze, odsłania się depresja Bałtyku. Rozpoczyna się inna, niezwykle interesująca doba na naszych terenach, szukanie przez wody drogi do Bałtyku—buduje się powoli z poszczególnych elementów hydrograficznych Niemen. Praca zaś ta to jeden potworny rabunek wód Dniepru, to stałe odbieranie mu dopływów, zubożanie jego przez Niemen na własny rachunek.

Dzieje Niemna to niewątpliwie jeden z najciekawszych rozdziałów ostatnich czasów naszej ziemi. Klimat się ociepla, rozwija się flora, zjawia się człowiek przedhistoryczny, szukający krzemieni i zakładający w miejscach ich występowania pierwotne fabryczki, jeśli tak się można wyrazić (Ażet, Żydowszczyzna, Góry kredowe). Równocześnie z tem skorupa ziemska, zwolniona od ciężaru mas lodowych, odpreża się, następują ruchy podniesień, wpływające w wysokiej mierze na kształt dolin rzecznych. Wraz z zagospodarowywaniem się zwolnionych od powłoki lodowej obszarów, nastają czasy upiększania krajobrazu.

Kończąc tę pracę, poczuwam się do milego obowiązku podkreślenia niezwykle serdecznego stosunku i zrozumienia potrzeby badań naukowych, jakie spotkałem podczas moich prac w polu. Odnosi się to zwłaszcza do Państwa Średnickich w Poniemuniu i P. Deniszczyzki w Czerlonie. Pobyt w tych miejscowościach pozostawił niezapomniane wspomnienie staropolskiej gościnności. Miło jest pracować w polu, gdy się ma takie oparcie.

LITERATURA.

1. Helmersen G. v. Bericht über die in den Jahren 1872 bis 1876 in den Gouvernements Grodno und Kurland ausgeführten Untersuchungen zur Kenntniß der dort vorkommenden mineralischen Brennstoffe. Bul. Ac. Imp. de Sc. de S. Pétersbourg t. X. 1876.
 2. Giedroyć A. Geologiczeskija izsledowania w guberniach Wilenskoj, Grodnenskoj, Minskoj i Wołynskoj i siew. czasti carstwa Polskago. Materjaly dla geologii Rossii t. XVII. 1895.
 3. Krischtafowitsch N. Bau der glaciären Bildungen auf dem Territorium der Gouvernements Kowno, Wilna und Grodno. Annuaire géolog. et minéralog. de la Russie, vol. I livr. I. 1896.
 4. Krischtafowitsch N. Fortschritte im Studium der posttertiären Ablagerungen in Russland. Ann. géol. minéral. de la Russie vol. II, livr. 2. 1897.
 5. Krischtafowitsch N. Nachtrag zu den interglazialen Ablagerungen in der Umgebung von Grodno. Ann. géol. minéralog. de la Russie vol. I, livr. 2. 1897.
 6. Missuna A. Materjaly dla geologii Grodnenskoj gubernji. Zap. Imp. S. Peter. Miner. Obszcz. II serja, t. 47. 1909.
 7. Sobolew N. N. O lednikowych otloženjach w Wilenskoj, Kowenskoj i Grodnenskoj guberni. Zap. Wilenskago Obszczestwa Jesteśwoisp. I. 1910.
 8. Sukaczew W. Brasenia purpurea (Michx) Casp. w posietreticzych obraz. Rossii. Acta Horti Bot. Univ. Imper. Jurjevensis, t. XI. 1910.
 9. Woldstedt P. Die Durchbrüche von Schtschara und Bug durch den Westrussischen Landrücken, Zeitschrift d. Ges. für Erdkunde zu Berlin. 1920.
 10. Szafer W. O klimacie i florze okresu międzylodowcowego pod Grodнем. Spraw. Kom. Fiz. Polskiej Akademii Um. t. 60. 1926.
 11. Szafer W. Über den Charakter der Flora und des Klimas der letzten Interglazialzeit bei Grodno in Polen. Bul. Ac. Pol. des Sc. 1925, ser. B.
 12. Rydzewski Br. Kra Jurajska w dyluwjum Puszkarńi pod Wilnem i głębokie wiercenie w Wilnie. Roczn. Pol. Tow. Geol. t. III. 1926.
 13. Wołosowicz S. Morena denna t. zw. „transgresji wigierskiej” i jej znaczenie w budowie dyluwjum Pojezierza Suwalskiego. Spraw. Pol. Inst. Geol. t. III 1926.
-

Résumé.

La vallée du Niemen, entamée profondément dans le sol, a depuis longtemps attiré l'attention des géologues qui y croyaient trouver des affleurements des terrains préquaternaires, si rares dans les plaines de la Pologne. Plus tard on commence à s'occuper du quaternaire négligé par les savants anciens. MM. Giedroyć, Missuna, Sobolew (2, 6, 7) y ont consacré des ouvrages importants, mais ce sont surtout les travaux de M. Krischtafowitsch et de M. Szafer, Professeur à l'Université de Cracovie, qui présentent une valeur spéciale en signalant les couches interglaciaires dans la série quaternaire (3, 4, 5, 10, 11).

M. Szafer vient de publier un ouvrage (10, 11) capital sur la flore fossile interglaciaire provenant de Żydowszczyzna, Poniemuń et Samostrzelniki, tous aux bords du Niemen. L'analyse botanique de cette flore lui permet d'établir les relations stratigraphiques des couches quaternaires dans ces localités ainsi que de déterminer l'évolution de la flore et les changements du climat aux environs de Grodno pendant la dernière période interglaciaire.

L'ouvrage de M. Szafer fut le point de départ pour les études que j'ai exécutées dans la vallée du Niemen, depuis le village Mosty jusqu'à Grodno, en me fournissant une base pour la subdivision du quaternaire développé dans cette partie de la vallée du Niemen.

Bien que la vallée du Niemen est profondément creusée, le substratum préquaternaire n'apparaît nulle part entre Mosty et Grodno et ce n'est qu'au nord de Grodno qu'on trouve les affleurements du crétacé et du tertiaire sub-jacents. La série quaternaire débute par l'argile à blocs grise, un peu verdâtre, assez sableuse, riche en carbonate de chaux, une véritable moraine de fond. La base de la moraine de fond, comme je viens de dire, est invisible, sa surface supérieure apparaît très irrégulière en s'élevant assez haut au dessus du niveau des eaux du Niemen (35 m.) ou en s'abaissant autrefois au dessous de ce niveau. Elle supporte à Żydowszczyzna, Poniemuń et Samostrzelniki des couches interglaciaires, appartenant d'après M. Szafer à la dernière période interglaciaire¹⁾.

¹⁾ Le Service géologique de la Pologne adopte la subdivision du quaternaire alpine en marquant le Günzien par L₁, le Mindélien — par L₂, le Rissien — par L₃, le Würmien — par L₄. En conséquent la glaciation L₂ correspond à la première glaciation allemande, L₃ — à la seconde, L₄ — à la dernière.

La moraine de fond grise représente donc dans ces localités le sédiment de la période glaciaire qui a précédé immédiatement la formation des lits interglaciaires c'est-à-dire le sediment de la glaciation L_3 (Rissienne). Ces faits, obtenus à Samostrzelniki, Poniemuń et Żydowszczyzna, nous conduisent aux conclusions plus générales. La moraine grise apparaît presque partout dans la partie étudiée de la vallée du Niemen en faisant une couche bien déterminée au point de vue pétrographique et stratigraphique. Il est hors de doute que sur toute cette étendue de la vallée du Niemen depuis Mosty jusqu'à Grodno la glaciation L_3 est représentée par la moraine de fond grise. La même argile grise à blocs est bien connue aussi au nord de Grodno et M. Sobolew la signale de la vallée du Niemen entre Grodno et Kowno. Elle fait partout la base de la série quaternaire. On en peut donc conclure, sans risquer faire une faute, que dans toute la vallée du Niemen, depuis Mosty jusqu'à Kowno, affleure le sédiment de la période glaciaire L_3 représenté par la moraine de fond grise.

Au nord de Grodno, comme je viens de dire, la moraine L_3 et les sables et les graviers subjacentes reposent sur le tertiaire ou crétacé; les moraines des glaciations antérieures font défaut. Il en résulte que dans la vallée du Niemen la glaciation la plus ancienne qu'on connaisse, correspond à la période glaciaire L_3 (rissienne).

C'est bien curieux que les mêmes conditions se retrouvent aux environs de Wilno, où la base des formations glaciaires est également constituée par une moraine de fond grise, différente des moraines supérieurs (12).

Les moraines grises supportent des sédiments assez variés: sables et graviers stratifiés, argiles morainiques brunes, tourbes, lignites feuillettés (gitia) et la craie lacustre. Les trois derniers constituent le dernier étage interglaciaire (I_3). Ils apparaissent à Żydowszczyzna, Poniemuń, Samostrzelniki (10, 11).

Les dépôts interglaciaires ne font donc pas de bande continue recouvrant la moraine de fond grise, mais apparaissent comme des lits isolés. Ils supportent des sables stratifiés qui recouvrent également la moraine grise dans ces parties de la vallée du Niemen, où les couches interglaciaires font défaut. Ces sables représentent les formations fluvio-glaciaires, constituant le passage aux formations glaciaires de la dernière glaciation L_4 (Würmien). En effet, ils sont surmontés par l'argile à blocs brune, qui affleure dans toute la vallée du Niemen, depuis Mosty jusqu'à Kowno, recouvrant d'immenses régions de la Pologne. Sur la moraine brune L_4 reposent les sables stratifiés renfermant souvent à leur base des graviers et des cailloutis. Ils passent en haut aux argiles rubanées (varwig lera des géologues scandinaves) qui à leur tour font place, au sommet, aux argiles marneuses. On rencontre cette série parfaitement stratifiée depuis le village Lunna jusqu'à l'embouchure du fleuve Świsłocz. Au nord de la vallée du Niemen elles affleurent jusqu'aux environs de Skidel, au sud de la vallée on les rencontre près Zelwiany ainsi que

dans la vallée du fleuve Roś, jusqu'à la ville Wołkowysk. Il est curieux que dans la dépression du Niemen moyen, qui est limitée par le plateau de Lida au nord et les plateaux de Grodno et de Wołkowysk au sud et à l'ouest, les argiles, excepté Kowsze, sont couvertes par des sables fins, tandis que dans la vallée de Roś elles supportent un nouveau niveau de la moraine brune. À l'est de Łunna les argiles deviennent de plus en plus sableuses et passent enfin aux sables stratifiés. On observe le même phénomène en avançant vers l'aval du Niemen depuis l'embouchure de Świsłocz. Au nord de cette localité le Niemen quitte la dépression creusant son lit dans le plateau de Grodno. Les sables stratifiés supérieurs, qui recouvrent la moraine brune, supportent, comme les argiles dans la vallée de Świsłocz, l'argile à blocs brune (II niveau). Je dois ajouter qu'au milieu de la dépression, à Kowsze, les argiles rubanées sont recouvertes aussi par un lambeau de la moraine brune. On voit alors que dans la dépression du Niemen moyen la série rubanée est libre de la moraine de fond brune supérieure, excepté un point isolé de Kowsze, sur les plateaux de Wołkowysk et de Grodno, au contraire, les sables équivalents aux argiles rubanées supportent le deuxième niveau de la moraine brune.

La présence de la moraine brune au dessus des sables stratifiés et des argiles rubanées démontre que pendant la phase de retrait des glaces de la dernière glaciation se manifesta de nouveau une tendance à l'avancée du glacier. Mais ce ne fut qu'un épisode court, le glacier était trop faible pour pouvoir envahir des surfaces plus étendues; le plateau de Lida et la dépression du Niemen moyen restèrent libres des glaces. Cet épisode d'avancée et de formation du deuxième niveau de la moraine brune, je l'appelle le stade de Grodno.

Ensuite les glaciers se retirent atteignant une position nord-ouest de Grodno aux régions du pays lacustre baltique.

Les données stratigraphiques que je viens de noter sont réunies sur le tableau p. 36.

Il me reste de dire quelques mots à propos de l'origine de la dépression du Niemen moyen. Comme je l'ai indiqué plus haut elle est limitée au nord par le plateau de Lida au sud par le plateau de Wołkowysk, à l'ouest par le plateau de Grodno. Pendant la session de la Société Géologique de Pologne en 1926 j'ai signalé que le soubassement préglaciaire de l'est de la Pologne n'était pas resté indifférent aux mouvements du sol. Les études dont on s'occupe à présent à l'Institut de Géologie de l'Université de Wilno montrent que la dépression du Niemen moyen est située sur le croisement de deux fosses tectoniques: une de S. W.—N. E., l'autre de S. E.—N. W. C'est bien intéressant que le centre de ce croisement se manifeste par les sédiments les plus profonds du lac qui a existé avant le stade de Grodno.

La dépression du Niemen devint pendant la phase de retrait des glaciers des environs de Grodno le canal d'écoulement des eaux de fonte.

Pendant la première phase de retrait des glaces des environs de Grodno au moment où le glacier s'arrête au nord-ouest de cette ville, les eaux de

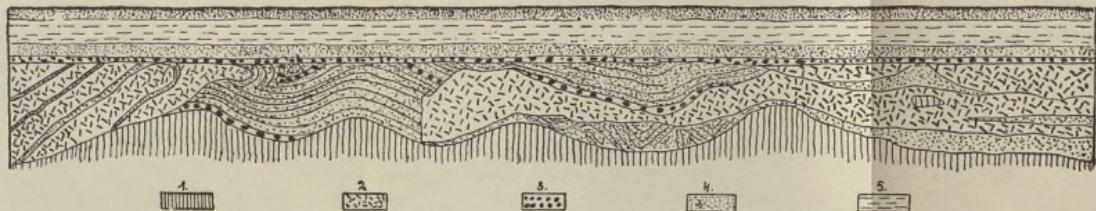
Le temps.		Le sédiment.	
IV. Période glaciaire (=Wurmien =III période glaciaire allemande).	Le stade de Baltique.	L _{4B}	Les sables au dessus des argiles rubanées et du II niveau de la moraine de fond brune.
	Le stade de Grodno.	L _{4G}	II niveau de la moraine de fond brune.
	La phase de retrait des glaces	RL ₄	Les argiles rubanées et les sables stratifiés supérieurs.
	La glaciation.	L ₄	I niveau de la moraine de fond brune.
	La phase d'avancement des glaces.	TL ₄	Les dépôts fluvio - glaciaires au dessous de la moraine de fond brune.
III Période interglaciaire.			Les tourbes, les lignites feuillétés de Samostrzelniki, Żydowszczyzna et de Poniemuń, la craie lacustre de Poniemuń.
III Période glaciaire (=Rissien = II période gl. allemande).	La phase de retrait des glaces.	RL ₃	L'argile grise et les sables avec la flore de toundra.
			Les sables et les lignites feuillétés (partie inférieure) de Poniemuń.
	La glaciation.	L ₃	Une partie des sables et des graviers au dessus de la moraine de fond grise.
	La phase d'avancement des glaces.	TL ₃	La moraine de fond grise.
II Période interglaciaire.		I ₂	
		L ₂	
I Période interglaciaire.		I ₁	Les dépôts inconnus.
	I Période glaciaire (Günzien).	L ₁	

fonte, ne pouvant trouver un écoulement vers le sud, profitent de la dépression du Niemen moyen en se dirigeant vers l'est, comblent le milieu de la dépression en y formant un lac et se déversent par les sillons des Szczara, Zelwianka et Świsłocz vers la Prypet. Au milieu de ce lac se déposent les argiles rubanées, aux bords de la dépression ainsi que sur le périphérie du plateau de Grodno les sables stratifiés. Après l'avancée temporaire du glacier pendant le stade de Grodno, les glaciers se retirent au pays lacustre.

T A B L I C A I (X).

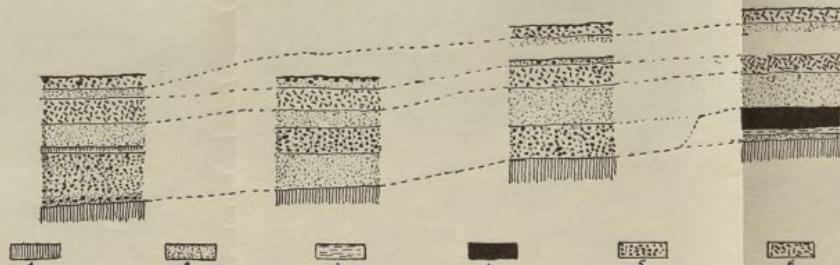
Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. III.

1) Przekrój utworów czwartorzędowych w dolinie Niemna przy Mazanowej. 1) Coupe des dépôts quaternaires dans la vallée du Niemen près Mazanowa.



- 1) Szara glina morenowa [L_1]. 2) Czerwona glina morenowa [L_1]. 3) Žwiry. 4) Piaski. 5) Warwy.
Argile à blocs grise [L₁]. Argile à blocs brune [L₁]. Graviers. Sables. Argiles rubanées.

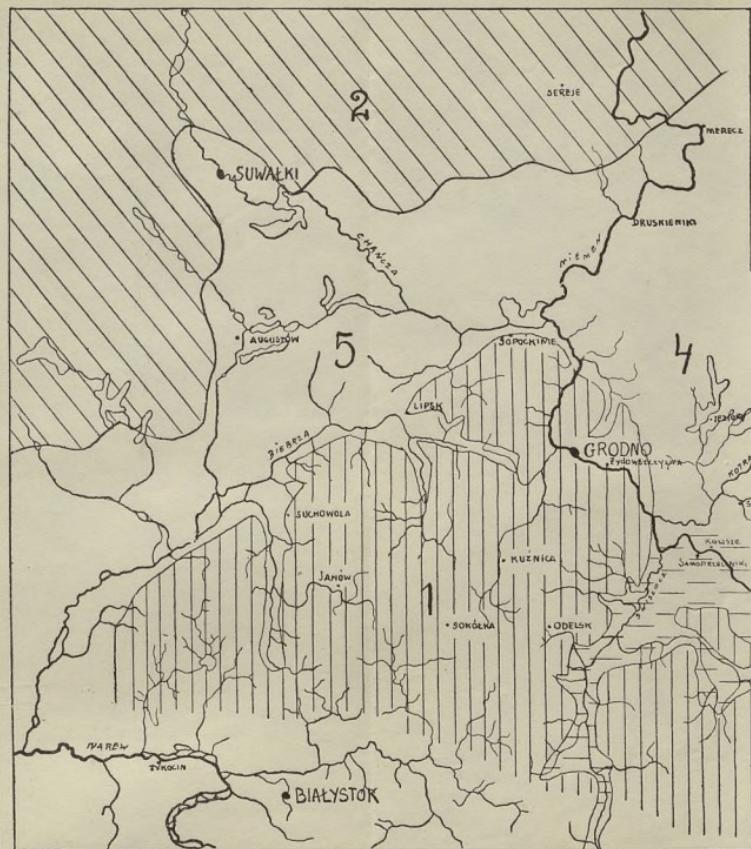
2) Przekrój utworów czwartorzędowych w Żydowszczyźnie. 2) Coupe des dépôts quaternaires à Żydowszczyzna.



- 1) Szara glina morenowa [L_1]. 2) Piaski. 3) Illy. 4) Glinka interglacjalna [I_3]. 5) Žwiry i glazowiec.
Argile à blocs grise [L₁]. Sables. Argile. Lignites fenillétiés interglaciaires [I₃]. Graviers.
6) Czerwona glina morenowa [L_1].
Argile à blocs brune [L₁].

T A B L I C A II (XI).

Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie T. III.



BRZEG PÓŁNOCNY
PŁTY GRODZIEŃSKIEJ
LE BORD SEPTENTRIONAL
DU PLATEAU DE GRODNO
1:75000.



1) Płyta Grodzieńska i Wołkowska.
Plateau de Grodno et de Wołkowsk.

2) Pojezierze.
Pays lacustre.

3) Płyta Lidzka.
Plateau de Lida.

4) Depresja środkowego Niemna.
Dépression du Niemen Moyen.

5) Depresja Biebrzy.
Dépression de Biebrza.

MARJA OSTREYKÓWNA

Gruczoł przedtułowiowy u gąsienic *Plusia gamma* L.

Die Bauchdrüse bei den Raupen *Plusia gamma* L.

Komunikat zgłoszony przez czł. J. Prüffera na posiedzeniu w dniu 1.V 1926 r.

Goossens M. (2), oglądając gąsienice *Melithaea F.*, zauważył między głową a odnóżami pierwszej pary organ kształtu półkulistego, zakończony kilkoma wzgórkami. U gąsienic *Argynnus adippe* L. i *A. paphia* L. skonstatował w tym samym miejscu obecność stożkowatego tworu, dosiągającego długości odnóży. Po dokładniejszym zbadaniu przekonał się, że podobne organa posiadały również gąsienice innych motyli, jak np. *Aporia crataegi* L., wszystkie z rodzaju *Vanessa F.*, niektóre *Satyridae*, a z pośród *Noctuidae*: *Alectra nebulosa* Hufn. (gruczoł rurkowaty dłuższy od odnóży), *Leucania straminea* Tr., *L. hispanica* Bell., *L. nonagrioides* (prawdopodobnie *Sesamia nonagrioides* Lef.) i inne.

Co do znaczenia tego organu w życiu gąsienic Goossens nie przychyla się do żadnego z istniejących podczas tłumaczeń¹⁾, lecz wypowiada nowe przypuszczenie, iż organ ten ma na celu zwilżanie rośliny przed rozpoczęciem żerowania.

Klemensiewicz (3) w 1882 r. podaje wyniki swej pracy nad budową i czynnością gruczołów skórnych u *Leucoma salicis* L., *Papilio machaon* L., *Harpyia vinula* L., *Vanessa* sp. i u *Malachius* sp. (*Malacodermata*, Col.). Gruczoły, występujące u tych różnych przedstawicieli owadów, pod względem budowy stanowią odrębne typy. Z pośród nich gąsienica *H. vinula* posiada gruczoł najbardziej podobny do występującego u gąsienic *Plusia gamma* L.

Gruczoł ten leży bezpośrednio pod przewodem pokarmowym. Klemensiewicz wyróżnia w nim dwie części: wydzielniczą i wywodzącą. Część wywodząca posiada boczne kieszenie, które mogą być wypuklane nazewnatrz i są uważane przez tego autora za organ odstraszący. Do kanalika wywodzącego i jego kieszeni przymocowują się z tyłu i z boków licznemięśnie, których pozbawiony jest woreczek gruczołowy.

¹⁾ I. c. str. LX Lacordaire: Introduction à l'Entomologie ...pour quelques auteurs, l'usage de cet organe est une seconde filière servant à la fabrication du cocon". Dalej autor mówi: "Il est plus probable qu'il secrète quelque fluide propre à protéger l'insecte".

Woreczek gruczołowy składa się (od zewnątrz ku wewnętrz) z trzech warstw, a mianowicie: 1) z bezkształtnej tunica propria, 2) z warstwy komórek wydzielniczych o bardzo pięknie rozgałęzionych jądrach i 3) z chitynowego wysłania (intima). Intima w części wywodzącej wykazuje liczne pierścieniowe zgrubienia. Boczne wypukliny wyprowadzającego kanalika pod względem budowy są podobne do zewnętrznego integumentu.

Schäffer (5) w 1889 r. podaje wyniki swych badań nad gruczołami, uchodzącymi na brzuszną stronie ciała gąsienic (Bauchdrüse) *Hyponomeuta evonymella L.*, *Harpyia vinula* i *Plusia gamma L.*. Badania te przeprowadził zupełnie niezależnie od ogłoszonych już drukiem badań Klemensiewicza (6).

Pomijam zestawienie danych Klemensiewicza i Schäffera odnośnie *Harpyia vinula*, gdyż te są zgodne w zasadniczych swych punktach (6).

Główne obserwacje Schäffera, tyczące się gruczołu przedtułowioowego (Bauchdrüse) *Plusia gamma*, są następujące. Gruczoł w stanie spoczynku jest dwukrotnie kolankowato załamany (l. c. tabl. XXIX, fig. 17 — schemat, zrekonstruowany na zasadzie serii poprzecznych skrawków). W gruczołku autor wyróżnia część gruczołową (drüsiger Teil) i wywodzącą. Warstwa komórek, wchodząca w skład części wywodzącej, bezpośrednio przechodzi w hypodermę. Do gruczołu przyczepią się dwie pary mięśni wciągaczy (Retraktoren): jedna — na granicy części gruczołowej z wywodzącą, druga — w połowie długości tej ostatniej; miejscem drugiego przyczepu obu par jest boczna ściana ciała. Wypuklanie się gruczołu odbywa się na skutek zwiększonego ciśnienia krwi, jak to autor zauważał na egzemplarzach, zabijanych w 35°-ym gorącym alkoholu, w którym ciała gąsienic ulegały znaczemu skurczowi; przytem wypukla się tylko część wywodząca do początku części wydzielniczej. Kutikula, wyściełająca wewnętrzną powierzchnię gruczołu, jest przedłużeniem kutikalnego pokrycia ciała z tą tylko różnicą, że jest znacznie cieńsza i pozbawiona szczecinek. Pod wpływem utrwalania kutikula odstaje od warstwy komórek wydzielniczych. Granice pomiędzy komórkami części gruczołowej są wyraźne. Jądra są dużych rozmiarów i nieprawidłowych kształtów, co łatwo daje się zaobserwować na skrawkach stycznych, na podłużnych zaś i poprzecznych ostatnia cecha mniej wyraźnie się zaznacza. Organ ten jest zaopatrzony w liczne rozgałęzienia pni trachealnych. Na zasadzie wielkości i kształtu jąder oraz małej grubości kutikuli (kutikula w gruczołku u *P. gamma* jest znacznie cieńsza od kutikuli w gruczołku *Harpyia* i *Hyponomeuta*) autor uważa tylną część za właściwą część wydzielniczą, przednią natomiast za zbiornik wydzieliny, jednak samej wydzieliny nie udało mu się zaobserwować. Gruczołowi temu przypisuje funkcję obronną.

Wreszcie dane, tyczące się tułowioowego gruczołu u *Stauropus fagi L.*, podane przez Bordas'a (1), rzucają trochę więcej światła na budowę podobnych gruczołów wogół. U *Stauropus fagi* posiada on kształt woreczka, zwężającego się ku ujściu i uchodzącego poprzeczną szczeliną między pierwszą parą odnóży. Tylny, ślepo zakończony jego koniec mieści się aż w drugim członie odwłokowym. Część wydzielniczą stopniowo przechodzi w kanalik wywodzący,

a ten bezpośrednio łączy się z warstwą hypodermalnych komórek. Do części wywodzącej przyczepiają się pęczki wzdużnych mięśni (falsceaux musculaires longitudinaux). Od zewnątrz ku wewnętrz wyróżnia następujące części: 1) cieniutką tunica propria, 2) okreńne włókienka mięśniowe, układające się kilku warstwkami, 3) bardzo cieniutką membraną basilaris, 4) warstwę komórek wydzielniczych i 5) chitynową intima, która przechodzi w pozaębiane chitynowe pokrycie ciała. Komórki części wywodzącej są sześciennie o podłużnych lub owalnych jądrach. W miarę posuwania się do właściwej części wydzielniczej stają się komórki coraz wyższe, jądra ich zaś coraz mniej regularne i coraz bardziej rozgałęzione we wszystkich kierunkach (l. c. str. 174, fig. 16); drobnoziarnista plazma wykazuje obecność cieniutkich włókienek i strefy promienistej w części graniczącej z intima.

W czasie swoich badań nad morfologią i biologią Błyszczki gamma (4) nawiasowo tylko wspomniałem o gruczole przedtułowiuym, występującym u gąsienic. Obecnie, mając świeży materiał, mogłam bliżej się z nim zapoznać i sprawdzić dane Schäffera (5), które pod pewnymi względami okazały się nieco innemi.

Materiał do badań utrwałałam w trzech odczynnikach: Carnoy, Siedleckiego i Zenker'a. Najlepsze rezultaty dał utrwalacz Carnoy.

Skrawki barwiłam potrójnie następującymi barwikami: hematoksyliną, eozyną i zielenią jasną (Lichtgrün) F. S. Grübler'a, używając przytem hematoksyliny Carazzi'ego, zarówno jak żelazistej Heidenheina. W obrazach, uwypuklonych przez te różne barwiki, nie zauważałam żadnych różnic. Co do czasu barwienia najlepsze wyniki dała następująca proporcja: po przeprowadzeniu przez stopniowane alkohole i opłukaniu w wodzie destylowanej kładłam preparat na 10–15 minut do hematoksyliny Carazzi'ego, stamtąd na pół godziny do wody z kranu, po ponownem opłukaniu na 15–20 minut do wodnego 0,2% roztworu eozyny; opłukiwałam potem wodą i przeprowadzałam przez alkohole 70°, 90°, 96° do 1% roztworu alkoholowego zieleni jasnej w 96° alk. na 30–45 sek., stamtąd przez alkohol absolutny, alk. absolutny + ksylol do ksylolu, poczem zamykałam w balsamie kanadyjskim. Barwiąc żelazistą hematoksyliną Heidenheina w 0,2% eozynie, trzymałam preparat 1 godzinę.

Oprócz preparatów mikroskopowych robiłam totalne preparaty wypreparowanych gruczołów, utrwalając je w alkoholu 70° i barwiąc 1% roztworem zieleni jasnej w 96° alk. w ciągu 15 min. Następnie po odwodnieniu zamykałam w balsamie.

Na zasadzie dokonanych sekcji gąsienic, jak również skrawków skonstataowałam, iż gruczół, otwierający się nazewnątrz poprzeczną szparą między głową a pierwszą parą odnóży (6, l. c. rys. 8), leży bezpośrednio pod systemem nerwowym w pierwszym członie tułowiuym. [Tabl. I (XII), fig. 1, gl.]. Jest on wyraźnie zróżnicowany na część wydzielniczą [Tabl. I (XII), fig. 2, gl.], kolbowato rozszerzoną, i część wywodzącą [Tabl. I (XII), fig. 2, d.]. Komórki części wydzielniczej są duże, sześciokątne [Tabl. I (XII), fig. 3, c]. Poprzez komórki wydziel-

nicze na świeżych, jak i na utrwalonych preparatach prześwieca wewnętrzne chitynowe wysłanie [*intima*, Tabl. I (XII), fig. 3, i], tworzące u nasady woreczka wydzielniczego rodzaj dwóch płytowych kieszeni [Tabl. I (XII), fig. 2 i 3, b. k.]. *Intima* kanalika wywodzącego łączy się z chitynowem pokryciem ciała, różni się od tego ostatniego, jak to już stwierdził Schäffer (5), tem, iż jest znacznie cieńsza i pozbawiona chaetoidów [chropowatości pokrycia chitynowego Tabl. I (XII), fig. 2, i]. Gruczol u żywnej gąsienicy jest przejrzysty, barwy żółtawej, lekko spłaszczony w grzbietobrzusznym kierunku.

Dwukrotnego kolankowego zgięcia gruczołu, podawanego przez Schäffer'a, nie potwierdzają moje obserwacje, poczynione na sekcjonowanych gąsienicach, jak również na wzdłużnych (grzbietobrzusznego) skrawkach. O ile występuje zgięcie gruczołu, to ono jest pojedyncze i ma miejsce na granicy woreczka gruczołowego z kanalikiem wywodzącym, przytem część wydzielnicza zagina się ku dolowi, a czasem tylny jej koniec skieruje się wprost ku przodowi [Tabl. I (XII), fig. 4].

Do gruczołu przyczepia się siedem mięśni [Tabl. I (XII), fig. 3], z tych dwie pary odchodzą od boków nasady woreczka gruczołowego (m_1 , m_2), jedna od boków kanalika wywodzącego w połowie jego długości (m_3). Wreszcie ostatni nieparzysty mięsień — od przedniej części wylotu gruczołu (m_4). Drugim punktem przyczepu dla jednej pary mięśni, odchodzącej od nasady woreczka gruczołowego (m_2), i dla mięśni przymocowujących się w połowie długości kanalika wywodzącego (m_3) — są boczne ścianki ciała; natomiast druga para (m_1), odchodząca od nasady woreczka gruczołowego, przyczepia się w tylnej części przedtułowioowego członu na granicy z członem śródtułowią. Miejsca drugiego przyczepu mięśnia, odchodzącego od wylotu gruczołu (m_4), nie udało się mi ustalić.

Mięśnie grają rolę wciągaczy. Wypuklanie się odbywa dzięki ciśnieniu krwi, na korzyść czego przemawia wypuklanie gruczołu przy naciskaniu tylnej części ciała gąsienicy. Wypuklenie to nie jest całkowite, dotyczy tylko kanalika wywodzącego. Przez takie częściowe wypuklenie się gruczołu wewnętrzne woreczka wydzielniczego bezpośrednio komunikuje się ze światem zewnętrznym. Woreczek gruczołowy jest opatrzony ponadto bogatym rozgałęzieniem dwóch odnog trachealnych, odchodzących od przedtułowioowej przetchlinki.

Pod względem budowy mikroskopowej w gruczole *P. gamma* mogłam wyróżnić trzy warstwy:

1) *tunica propria* — cieniutką, zewnętrzną warstwą, niewykazującą zróżnicowania [Tabl. I (XII), fig. 2, t. pr.];

2) warstwę dużych i wysokich komórek wydzielniczych [Tabl. I (XII), fig. 2, c] o konturach sześciokątnych; w części wywodzącej odpowiadalyby im komórki niższe, różniące się od hypodermalnych tylko znaczniejszą szerokością;

3) chitynowe wewnętrzne wysłanie (*intima*), [Tabl. I (XII), fig. 2, i]

Wielkość komórek części wydzielniczej jest zależna od wieku gąsienicy. I tak przed pierwszą wylinką wysokość komórek wynosi od 2—4 μ , a szerokość — 6 μ ; po czwartej wylinie wysokość wynosi od 17—38 μ , szerokość zaś

od 25—46 μ . U młodych więc gąsienic komórki są mniejsze i bardziej spłaszczone niż u dorosłych. Ilość komórek u młodych gąsienic jest mniejsza niż u starszych. Przed pierwszą wylinką na poprzecznych przekrojach mogłam zauważać około 9 komórek, na podłużnych zaś około 24. Po czwartej wylince ilość komórek widocznych na poprzecznych skrawkach dochodziła do 13 [Tabl. I. (XII), fig. 5], a na podłużnych skrawkach do 40 [Tabl. I. (XII), fig. 2]. Trudność w określeniu dokładnej liczby komórek na przekrojach podłużnych, jak i poprzecznych, ma swoje źródło w tem, że sześciokątne komórki gruczołowe układają się mozaikowo [Tabl. I (XII), fig. 3, gl.].

Jądra komórek wydzielniczych są duże, zbudowane ze zbitych, dość grubych ziarenek chromatyny. Długość jądra wynosi około 0'7 długości komórki wydzielniczej. Kształt jądra nie jest stały. W gruczołach gąsienic, które zostały zabite wkrótce po odbytej wylince, jądra są nieregularne [Tabl. I (XII), fig. 2 i 5, n], opatrzone we wszystkich kierunkach większymi lub mniejszymi wyrostkami; wskazywałoby to na intensywną działalność komórek w tym okresie. Inaczej przedstawiają się jądra u gąsienic, wyleniałych przed kilku dniemi; są one owalne lub wydłużone, w żadnym jednak wypadku nie posiadały rogałezień. Plazma wykazuje ziarnistość, znacznie drobniejszą od ziarnistości jądrowej, ponadto występują w niej delikatne włókienka, przebiegające prostopadle do tunica propria i intima [Tabl. I (XII), fig. 2 i 5, w]. Występowanie ich na przekrojach poprzecznych [Tabl. I (XII), fig. 5, w] i wzdłużnych grzbietobrzusznych [Tabl. I (XII), fig. 2, w] wraz z ich nieobecnością na przekrojach stycznych pozwala określić kierunek przebiegu tych włókienek, jako promienisty w stosunku do światła woreczka wydzielniczego.

Komórki części wywodzącej nie wykazują takiego zróżnicowania w plazmie. Rozmiary komórek przed pierwszą wylinką wynoszą około 3 μ wysokości i 6 μ szerokości, po czwartej wylince wysokość waha się w granicach od 4—10 μ , szerokość zaś od 32—42 μ . Jądro jest owalne lub okrągłe, stosunek jego wielkości do wielkości komórki jest mniejszy niż w komórkach części wydzielniczej mianowicie: 0'5—0'6 : 1.

Budowa organu przedtułowioowego wskazuje na jego funkcje wydzielnicze; chociaż nie udało mi się wykryć wydzieliny podobnie jak i Schäfferowi, to jednak uważam go za gruczoł, służący jako organ obronny.

Brak wydzieliny na skrawkach z utrwalonych gąsienic może być wytłumaczony (jak to słusznie podaje Schäffer, omawiając podobny organ u *Hypomeuta evonymella L.*) przez to, iż wydzielina nie skrzepła pod wpływem utrwalającego płynu. Na obecność wydzieliny za życia wskazuje fakt, iż świeżo wypreparowany gruczoł, oglądany pod wodą, nie wykazuje charakterystycznego dla baniek powietrza załamania światła, oraz, że przy zalaniu alkoholem nie wydobywa się powietrze w postaci pęcherzyków.

Zachowanie się gąsienic *P. gamma*, hodowanych w większej ilości w ciasnym naczyniu, rzuca pewne światło na rolę gruczołu tego w życiu tychże owadów. Gąsienice te przy dotknięciu sąsiadki chociażby do tylnej części ciała nagle się odwracają i dotykają przednią częścią ciała swego przeciwnika, który

na chwilę zostaje unieruchomiony. Nie mogą tu być użyte szczęki, jako narzęzie obronne, gdyż nie są zdolne do tak szybkiego ruchu; prawdopodobnie wchodzi tu w grę czynność wyżej opisanego gruczołu.

Streszczenie wyników.

1) Gruczoł przedtułowiowy u gąsienic *P. gamma*:

a) w spoczynku jest wyprostowany lub załamany na granicy części wydzielniczej z wywodzącą, przy czem część wydzielnicza jest zagięta ku dołowi i ku przodowi;

b) leży bezpośrednio pod systemem nerwowym w pierwszym członie tułowiowym.

2) Do gruczołu przymocowuje się 7 mięśni, z których 2 mają za drugi punkt przyczepu — tylną ściankę przedtułowiowego członu, cztery następne — boczne ścianki ciała; drugiego przyczepu nieparzystego mięśnia nie udało mi się wykryć.

3) Rozgałęzione jądra komórek części wydzielniczej występują u świeżo wyleniałych gąsienic, a u starszych — nie okazują rozgałęzień.

4) Rozgałęzienie jąder zaznacza się we wszystkich kierunkach.

WYKAZ UWZGLĘDNIONEJ LITERATURY.

1. *Bordas L.* — Les glandes céphaliques (glandes séricigènes et glandes mandibulaires) des chenilles de Lépidoptères. — Annales des sciences Naturelles. Zoologie IX Serie 1909.
2. *Goossens M.* — Sur une organe entre la tête et la première paire de pattes de quelques chenilles. — Annales de la Société Entomologique de France 4-me série, Tome 9-me. Paris 1869, Bull. LX.
3. *Klemensiewicz St.* — Zur näheren Kenntnis der Hautdrüse bei den Raupen und bei Malachius. — Verhandlungen der K.-k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 32. Bd. 1882—1883.
4. *Ostreykówna M.* — Materjaly do morfologii i biologii Błysczki gammy L. — Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie. Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych. 1924. Tom II.
5. *Schäffer C.* — Beiträge zur Histologie der Insekten. — Zoologische Jahrbücher. Abt. f. Anatomie Bd. 3. 1889.
6. *Schäffer C.* — Ueber die Bauchdrüsen der Raupen. — Zoologischer Anzeiger. Bd. 13 1890.

Uwaga. Obszerniejszą literaturę, dotyczącą występowania i budowy podobnych gruczołów u innych owadów, podają:

Berlese A. — Gli Insetti. Vol. I. Milano 1909, str. 550.

Borgert H. — Die Hautdrüsen der Tracheaten. Jena. 1891.

Packard A. S. — The eversible repugnatorial scent glands of insects. Journal New-York Ent. Soc. Vol. III. 1895. III—128 str.

Schröder Chr. — Handbuch der Entomologie. Bd. I. str. 54.

Zusammenfassung.

Während der morphologischen und biologischen Untersuchungen der *Plusia gamma* L. (4) lenkte ich meine Aufmerksamkeit auf ein bei diesen Raupen zwischen Kopf und Thorakalfüßen ausmündendes Organ. Einige Einzelheiten des Baues dieser Drüse bei der Raupe *Plusia gamma* teilt Schäffer (5) mit. Die vorliegende Arbeit bezweckt eine tiefere Untersuchung des Baues dieser Drüse.

Die Topographie der Drüse.

Die Drüse öffnet sich durch eine Querritze zwischen dem Kopf und dem ersten Paar Thorakalfüsse; [Taf. I (XII), Fig. 1, gl.] sie besteht aus zwei Abschnitten: der eigentlichen Drüse [Taf. I (XII), Fig. 2, gl.] und dem ausführenden Abschnitt [Taf. I (XII), Fig. 2, d]. Die Drüse liegt im Umkreise des Prothorakalsegments [Taf. I (XII), Fig. 1, gl.]. Sie ist im Körper durch 7 Muskeln [Taf. I (XII), Fig. 3] befestigt von denen 2 Paar an den Seiten der Basis des ausführenden Kanals befestigt sind (m_1 , m_2), einer — in halber Länge (m_3) und ein unpaariger Muskel (m_4) gleich an der Mündung der Kanals. Von diesen Muskeln sind m_2 u. m_3 mit ihrem anderen Ende an den seitlichen Wänden des Körpers befestigt; die Muskeln m_1 sind an der Grenze des Pro- und Mesothorakalsegments befestigt, den Ursprung des Muskels m_4 festzustellen ist mir nicht gelungen. Die Muskeln dienen zum Hereinziehen der Drüse. Das Ausstülpen geschieht durch den Blutdruck. Es stülpt sich nur der ausführende Kanal aus. Der Drüsensack ist mit einer reichen Verzweigung zweier Tracheenstämme versehen, die sich von dem Prothorakalstigma abzweigen. Zuweilen ist die Drüse an der Grenze zwischen dem ausführenden Abschnitt und dem Drüsenausschnitt geknickt, wobei sich der letztere Teil nach unten und vorne [Taf. I (XII), Fig. 4] umbiegt.

Der mikroskopische Bau.

Die Drüse besteht aus 3 Schichten: 1) *tunica propria* — einer ganz dünnen äusseren indifferenten Schicht [Taf. I (XII), Fig. 2, t. pr.], 2) der Schicht der grossen und hohen Drüsenzellen [Taf. I (XII), Fig. 2, c.] mit sechseckigen Konturen; in dem ausführenden Abschnitt entsprechen ihnen niedrigere Zellen, die sich von den Hypodermalzellen nur durch eine bedeutendere Breite unterscheiden [Taf. I (XII), Fig. 2, d]; 3) einer chitinösen *intima* [Taf. I (XII), Fig. 2, i] die an der

Basis des Drüsenabschnittes eine Art zweier flachen Taschen bildet [Taf I (XII), Fig. 2, b. k.]. Die Grösse der Zellen des Drüsenabschnittes hängt vom Alter der Raupe ab. Bei jungen Raupen sind die Zellen kleiner und flacher, als bei den erwachsenen Raupen. (Vor der ersten Häutung beträgt die Höhe der Zellen 2—4 μ , die Breite — 6 μ , nach der IV Häutung die Höhe 17—39 μ , die Breite 25—46 μ) Die Anzahl der Zellen ist bei jungen Raupen kleiner, als bei alten (vor der I. Häutung habe ich auf den Querschnitten ungefähr 9 Zellen und auf den Längsschnitten ungefähr 24 Zellen gefunden; nach der IV. Häutung auf den Querschnitten bis 13 Zellen [Taf. I (XII), Fig. 5] und auf den Längsschnitten bis zu 40 Zellen [Taf. I (XII), Fig. 2], Die Kerne der Drüsenzellen sind gross, aus ziemlich groben, eng beeinander liegenden Chromatinkernchen bestehend. Die Länge des Kernes beträgt 0·7 der Länge des Drüsenzelle. Der Kern hat keine konstante Form. In den D. üsen der fixierten Raupen sind die Kerne bald nach der Häutung unregelmässig [Taf. I (XII), Fig. 2 und 5, n] und nach allen Richtungen mit kleineren oder grösseren Ausläufern versehen. Das weist auf eine intensive Tätigkeit der Zellen in diesem Zeitraum hin. Die Kerne der Drüsenzellen der vor einigen Tagen gehäuteten Raupen sind oval oder länglich, besassen aber in keinem Fall Ausläufer. Das Plasma weist eine feinere Körnigkeit auf, als diejenige des Kernes ausserdem treten in ihm feine Fibrillen auf, die strahlenförmig zur Öffnung der Drüse laufen [Taf. I (XII), Fig. 2 und 5, w]. Die Zellen des ausführenden Abschnittes besitzen nicht die oben genannte Differenzierung. Die Kerne, sind oval oder rund und im Verhältnis zum Umfang der Zelle [(0·5—0·6):1] kleiner als in den Zellen des Drüsenabschnittes. Vor der I. Häutung beträgt die Höhe der Zellen des ausführenden Abschnittes ungefähr 3 μ , die Breite 6 μ , nach der IV. Häutung die Höhe 4—10 μ , die Breite 32—42 μ .

Die Bedeutung der Drüse.

Der Bau des Bauchorgans weist auf eine Drüsenfunktion hin. Das Fehlen des Drüsensekretes auf fixierten Schnitten der Raupe kann dadurch erklärt werden, dass das Sekret durch das Fixiermittel nicht erhärtet ist. Auf die Anwesenheit eines Sekrets im lebenden Organ weisen folgende Fakta hin: eine herauspräparierte und unter Wasser beobachtete Drüse weist keine für Luftblasen charakteristische Lichtbrechung auf u. nach Begießen mit Alkohol steigen keine Luftbläschen auf. Andererseits weist das Verhalten der Raupen, die in grösserer Zahl in einem engen Gefäss gezüchtet wurden, darauf hin, dass diese Bauchdrüse im Leben dieser Insekten die Rolle eines Verteidigungsorgans spielt. Bei einer Annäherung der Raupen berührt die überfallene durch eine plötzliche Bewegung ihres vorderen Körperteiles die sie überfallende Raupe was bei dieser eine zeitweilige Lähmung hervorruft.

OBJAŚNIENIE TABLICY I (XII).

- Fig. 1. Schemat ułożenia gruczołu przedtułowioowego w ciele gąsienicy *P. gamma*: cap — głowa; gl.—gruczoł przedtułowioowy; g. s.—węzel nerwowy podprzelykowy; g. pr.—węzel nerwowy 1-go członu tułowioowego; g. m — węzel nerwowy 2-go członu tułowioowego; g. mt — węzel nerwowy 3-go członu tułowioowego; l.—labium; m.—mandibula; oes. — oesophagus; v.—ventriculus; I, II, III — oznaczenia członów tułowioowych.
- Fig. 2. Przekrój wzdułyżny przez wpukły gruczoł przedtułowiowy: b. k.—boczne kieszenie nasady części wydzielniczej gruczołu; d.—kanalik wywodzący; c—komórka; gl.—woreczek gruczołowy; i—intima; n—jadro; t. pr.—tunica propria; w.—włókienka.
- Fig. 3. Schemat rozmieszczenia mięśni w gruczołku przedtułowioowym, oglądanym z góry; b. k — boczne kieszenie nasady części wydzielniczej gruczołu; c — komórki części wydzielniczej; d. — część wywodząca; gl. — część wydzielnicza; i. — intima; m, i m, — parzyste mięśnie, odchodzące od nasady woreczka gruczołowego; m_1 , — parzyste mięśnie, odchodzące od połowy długości kanalika wywodzącego; m_4 — nieparzysty mięsień u wylotu gruczołu.
- Fig. 4. Położenie zgiętego gruczołu (schemat).
- Fig. 5. Przekrój poprzeczny przez część gruczołową: c.—komórki; i.—intima; n.—jadro; w.—włókienka.

ERKLÄRUNG DER TAFEL I (XII).

- Fig. 1. Schema der Lage der Bauchdrüse im Körper der Raupe *Plusia gamma*: cap.—Kopf; gl.—Prothorakaldrüse; g. s.—Suboesophagealganglion; g. pr.—Prothorakalganglion; g. m.—Mesothorakalganglion; g. mt.—Metathorakalganglion; l.—labium; m.—mandibula; oes.—oesophagus; v.—ventriculus; I, II, III—Bezeichnungen der Thorakalsegmenten.
- Fig. 2. Längsschnitt durch eingestülpte Prothorakaldrüse: b. k.—Seitentaschen der Basis des Drüsenausschnittes; d.—ausführender Kanal; c.—Zelle; gl.—Drüsensack; i.—intima; n.—Kern; t. pr.—tunica propria; w.—Fibrillen.
- Fig. 3. Schema der Lokalisierung der Muskeln in der Bauchdrüse von Oben gesehen: bk.—Seitentaschen der Basis des Drüsenausschnittes; c.—Zelle der sekernierenden Teil; d.—ausführender Teil; i.—intima; m_1 und m_2 —paarige Muskeln, die von der Basis des Drüsensackes ausgehen; m_3 —paarige Muskeln von der Mitte der Länge des ausführenden Kanals ausgehend; m_4 —unpaariger Muskel der Drüseneinfüllung.
- Fig. 4. Die Lage der eingestülpten und gecknickten Drüse (Schema).
- Fig. 5. Querschnitt durch den Drüsenausschnitt: c.—Zelle; i.—intima; n.—Kern; w.—Fibrillen.

T A B L I C A I. (XII).

Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. III.

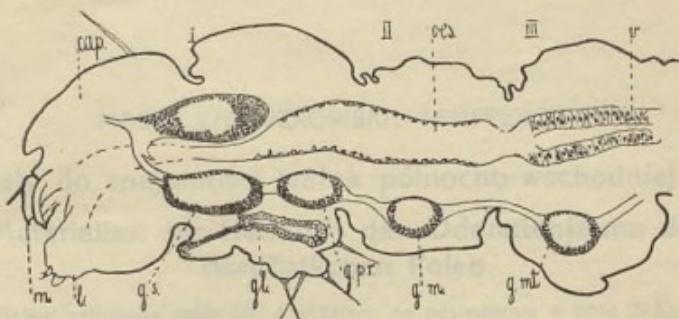


Fig. 1.

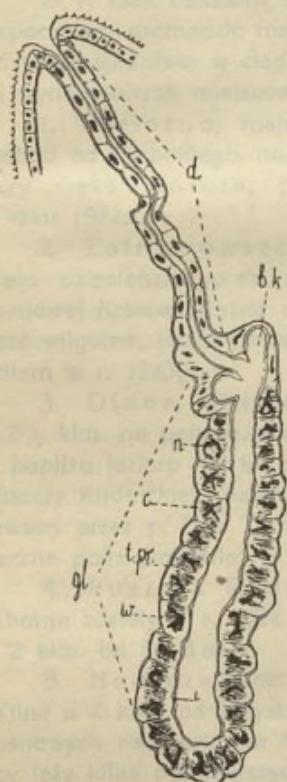


Fig. 2.

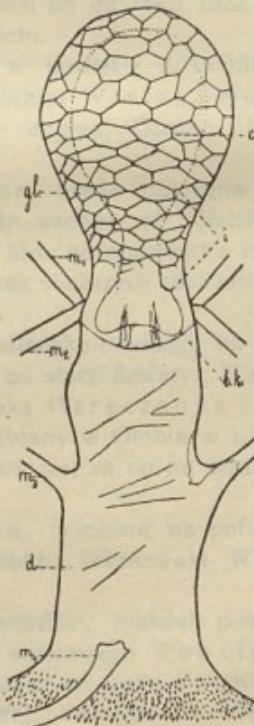


Fig. 3.



Fig. 4.

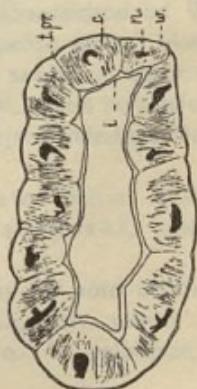


Fig. 5.

MARJA ZNAMIEROWSKA - PRÜFFEROWA.

Materiały do znajomości ważek północno-wschodniej Polski.

Materialien zur Kenntnis der Odonatenfauna des nordöstlichen Polen.

(Komunikat zgłoszony przez czł. J. Prüffera na posiedzeniu w dniu 29.XI. 1924.).

W r. 1922 badałem faunę ważek najbliższych okolic Wilna, a jednocześnie rozpoczęłam gromadzić materiały z dalszych powiatów Ziemi Wileńskiej. Badania te prowadziłam w ciągu trzech lat od roku 1922 do 1924 włącznie w poniżej wymienionych miejscowościach:

1. Jezioro, majątek w powiecie dziśnieńskim o 21 klm. na północny wschód od Głębokiego, nad jeziorami Wielec i Mniuta. Obydwa te jeziora łączy rzeka Mniuta, prawy dopływ Dzisny; badania przeprowadzalam w roku 1922;

2. Żołnierowszczyzna, osada położona w południowej części powiatu dziśnieńskiego na połudn.-wschód od Głębokiego o 10 klm od stacji kolejowej Królewsczyzna i o 4 klm. od miasteczka Hołubicze. Miejscowość dość wilgotna, pozbawiona jednak większych zbiorników wód; materiały gromadziły się w r. 1923:

3. Ołona, wieś pow. wileńsko-trockiego na połudn.-zachód od Wilna, o $2\frac{1}{2}$ klm. na połudn.-wschód od stacji Szklary. Miejscowość niska i błotnistą; w pobliżu jezioro Łukna, rzeka Mereczanka i bór sosnowy, idący aż do Puszczy Rudnickiej. Materiał, zebrany w Ołonie w r. 1924, został laskawie ofiarowany przez p. D-ra Z. Fedorowicza, za co na tem miejscu składam Mu serdeczne podziękowanie;

4. Puszcza Rudnicka, położona na południe od Wilna. Materiały zebrane zostały w r. 1924 w pobliżu leśniczówki Wieczoryszki, położonej o 2 klm. od Rudnik;

5. Nowicze, pow. święciański, majątek położony na półn.-wschód od Wilna o 4 klm. od przystanku kolejowego Pohulanka, leży wśród lasów sosnowych nad jeziorem Możeła i rzeką Żejmianą. W najbliższej okolicy leży kilka pomniejszych jezior; materiał z r. 1924;

6. Bieniakonie, pow. lidzki, na południe od Wilna. Z miejscowości tej posiadam kilkanaście okazów, sporadycznie złowionych na wycieczce w r. 1924.

Pozatem posiadam kilka okazów, złowionych w r. 1922 przez p. Marię Ostreykównę nad jeziorem Miadziół, położenem o $16\frac{1}{3}$ klm. na południe od stacji Postawy.

Ogółem z powyżej wymienionych miejscowości udało mi się zgromadzić przeszło 400 okazów ważek.

Badania, przeprowadzone nad fauną ważek dalszych okolic Wilna daly trzy nowe gatunki dla Wileńszczyzny, a mianowicie.

1. *Lestes virens* Charp.
2. *Cordulegaster annulatus* Latr.
3. *Sympetrum sanguineum* Müll.

Calopteryx ancilla Selys, którego nie cytowałam w poprzedniej swej pracy *) podany był w r. 1904 przez Barteniewa z powiatu trockiego.

Z pośród gatunków, wymienionych przez O. le Roi dla Prus Wschodnich (Polen), podkreśle znalezienie w Wileńszczyźnie *Lestes virens* Charp. oraz *Cordulegaster annulatus* Latr., zaś z pośród form, wymienionych przez tegoż autora dla Prus Wschodnich i Rosyjskiego Pojezierza, podkreślić należy znalezienie *Sympetrum sanguineum* Müll.

W ten sposób ogólna liczba gatunków, znalezionych na Ziemi Wileńskiej, wzrosła do 40, co każe przypuszczać, iż nie można się spodziewać znalezienia zbyt wielu nowych gatunków. Biorąc bowiem za podstawę zestawienie występowania ważek w północnej Europie podane przez Djakonowa **) (Finlandia — 44 gat., gubernia Leningradzka — 46, Łotwa i Estonja — 44, Dania — 43, Szwecja — 48) można się spodziewać znalezienia jeszcze 3 — 4 gatunków.

Nie udało mi się natomiast znaleźć w dalszych powiatach Wileńszczyzny następujących gatunków występujących w najbliższych okolicach Wilna:

1. *Enallagma cyathigerum* Charp.
2. *Onychogomphus forcipatus* L.
3. *Anax imperator* Leach.
4. *Libellula depressa* L.

Przypuszczam jednak, iż oprócz może *A. imperator*, wszystkie inne gatunki nie ograniczają swego występowania do najbliższych okolic Wilna.

L. depressa L. uprzednio cytowałam tylko na zasadzie obserwacji, a nie miałam ani jednego złowionego okazu; dopiero 24.V 1924 r. udało mi się złowić w Nowo-Wilejce 10' tego gatunku. Niema zatem żadnych wątpliwości co do jego występowania pod Wilnem.

W części systematycznej może zwrócić uwagę bardzo mała ilość złowionych okazów z rodzaju *Leucorrhinia* Britt. Pochodzi to stąd, iż w miesiącach wiosennych głównie przeprowadzałam polowy pod Wilnem, a nie dlatego jakoby te gatunki miały być rzadkie.

*) Maria Znamierowska. Ważki okolic Wilna. Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk. T. I, Wilno. 1923.

**) A. M. Djakonow—Nasze strukozy. Moskwa. 1926.

Wreszcie ostatnia uwaga odnosi się do zasad podziału systematycznego rodziny *Gomphinae*. Wśród złapanych okazów *Gomphus vulgatissimus* L. i *Ophiogomphus serpentinus* Charp. daje się zauważać dużą zmienność użytkowania skrzydeł ♂♂, dotycząca ilości komór trójkąta analnego, a także różnice w ilości komór trójkąta analnego w prawem i lewem skrzydle.

Potwierdza to wniosek wypływający z obserwacji, podanych w poprzedniej pracy, iż cecha ta jest zmienną i nie może być uważana za najwybitniejszą przy wyróżnianiu gatunków z pośród rodziny *Gomphinae*, jak to podaje R. S.

I. Zygoptera.

CALOPTERYGIDAE

Calopteryx Leach.

1. *Virgo virgo* L. Łowiłam go w czerwcu i w lipcu. Puszcza Rudnicka (Wieczoryszki), Żołnierowszczyzna, Olona i Bieniakonie.

1a. *Virgo ab. festiva* Brullé. 1♂ 3.VII 1924. Bieniakonie.

2. *Splendens splendens* Harris. Lot przypada na czerwiec, lipiec i sierpień. Jeziorno, Puszcza Rudnicka, Bieniakonie.

2a. *Splendens ab. tūmpeli* Scholz. Wybitnie zciemnione okazy wystąpiły bardzo licznie w lipcu i w sierpniu w Jeziornie. Pozatem posiadam 5♂♂, złapanych w czerwcu i lipcu w Puszczy Rudnickiej (Wieczoryszki). Większość z pośród złapanych okazów stanowi formy przejściowe od *Splendens splendens* do *ab. tūmpeli* Scholz.

3. *Ancilla* Selys. Posiadam 2 okazy tej rzadko spotykanej formy, złowione w Jeziornie 26.VII i 5.VIII 1922. Barteniew *) podaje *C. ancilla* na podstawie materiałów, zebranych w r. 1904 w powiecie trockim.

AGRIONIDAE.

Lestinae — *Lestes* Leach.

4. *Dryas* Kirby. Pospolity w lipcu. Jeziorno, Żołnierowszczyzna, Bieniakonie, Nowicze i Olona.

5. *Sponsa* Hans. Licznie występuje od lipca aż do pierwszych dni października. Jeziorno, Żołnierowszczyzna i Olona.

6. *Virens* Charp. 2♂♂ złapałam w Nowiczach 13.VII 1924 i 1♂ w Jeziornie 6.VIII 1922.

*) Barteniew A. N. — Odonata Poleskoj i Wilenskoj ekspediacji.

AGRIONINAE.

Platycnemis Charp.

7. *Pennipes* Pallas. Łowiłam go od połowy czerwca do pierwszych dni sierpnia. Jeziorno, Puszcza Rudnicka, Bieniakonie, Ołona.

7a. *Pennipes* Pallas ab. *lactea* Sel. 1♂ 13.VII Ołona.

Ischnura Charp.

8. *Elegans* Vanderl. Bardzo liczny w lipcu i w sierpniu w Jeziornie. Pozatem posiadam 4 okazy z połowy lipca z Olony. (Długość ciała ♂♂ wahając się od 33 — 36 mm.).

Agrion Fabr.

9. *Pulchellum* Vanderl. W czerwcu i w lipcu w Jeziornie i Puszczy Rudnickiej (Wieczoryszki).

10. *Hastulatum* Charp. Bardzo licznie występuje od połowy maja do połowy września. Jeziorno, Żołnierowszczyzna, Puszcza Rudnicka (Wieczoryszki), Nowicze i Ołona.

11. *Lunulatum* Charp. Tylko jednego ♂ złowiłam w Jeziornie 6.IX 1922.

12. *Puella* L. Czerwiec. Żołnierowszczyzna i Puszcza Rudnicka (Wieczoryszki).

Erythromma Charp.

13. *Najas* H̄ans. Pospolity w czerwcu, lipcu i sierpniu. Jeziorno, Puszcza Rudnicka (Wieczoryszki).

II. ANISOPTERA.

ÆSCHNIDÆ.

Gomphinae — *Gomphus* Leach.

14. *Vulgatissimus* L. 2♂♂ i 1♀ 14 VI 1924. Puszcza Rudnicka.

Ophiogomphus Sel.

15. *Serpentinus* Charp. 3♂♂ i 1♀ 21.VII Puszcza Rudnicka (Wieczoryszki) i 3♂♂ 14.VII 1920. Nowicze.

Cordulegastrinae — *Cordulegaster* Leach.

16. *Annulatus* Latr. W lipcu licznie wystąpił w Nowiczach nad zacienioną rzeczką, łączącą jezioro Możełata z pobliskiem jeziorkiem. Najczęściej mogłam go obserwować, jak latał koło brzegu rzeczki na nieznacznej prze-

strzeni, którą wielokrotnie przebywał w jedną i w drugą stronę; rzadziej spotykałam go siedzącego na wysokiem, piaszczystym wybrzeżu.

Aeschninae — *Aeschna* Fabr.

17. *Grandis* L. Pospolite występuje w lipcu, sierpniu i pierwszej połowie września. Jeziorno, Żołnierowszczyzna, Nowicze i Olona.

18. *Viridis* Eversm. 18.VII 1924 w Nowiczach złowiłam o zmierzchu ♂ i ♀.

19. *Juncea* L. Występuje od czerwca do połowy września. Żołnierowszczyzna, Puszcza Rudnicka, Nowicze i Olona.

20. *Cyanea* Müll. Lata od lipca do połowy września.

Jeden z pośród złapanych okazów *Aeschna cyanea* Müll. posiada nieprawidłowo wykształcone prawe, górne skrzydło; wyróżnia się niem wybitnie, jak to widać na załączonej fotografii (Fig. 1).

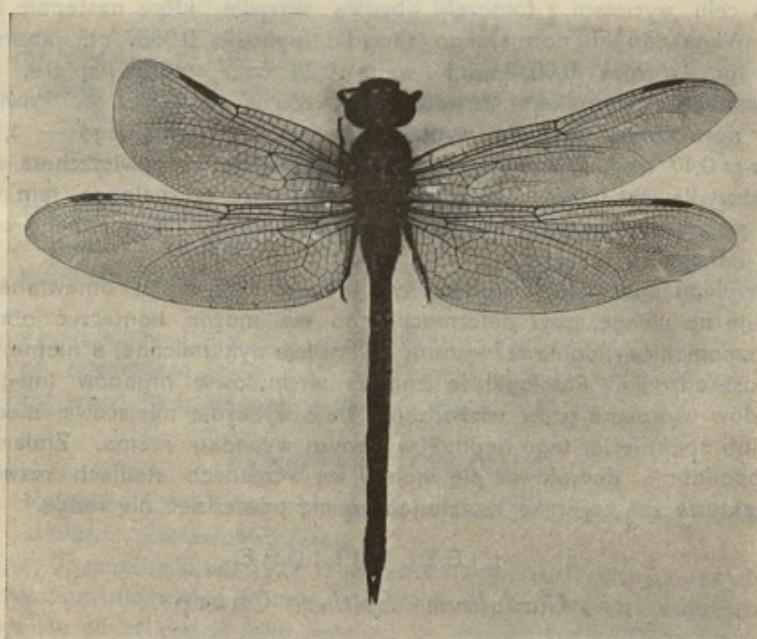


Fig. 1 Fotografia *Aeschna cyanea* Müll. o nieprawidłowo rozwiniętym skrzydle.

Został on zaobserwowany na łączce, nad którą unosił się wśród wielu innych ważek z rodzaju *Aeschna*. Lot jego nie różnił się niczym od normalnych ważek, tylko był nieco wolniejszy.

Wybitne zmiany dają się zauważać w kształcie prawnego, górnego skrzydła, a mianowicie jest ono znacznie krótsze i szersze, szczególnie rozszerzoną jest

wierzchołkowa część skrzydła, dzięki czemu wytworzył się wyraźny brzeg zewnętrzny, który u normalnych osobników zlewa się z brzegiem tylnym. *Pterostigma* jest większa i rozlana. Pozatem zmiany w użytkowaniu są następujące:

- a) Pomiędzy *nodulus* i *pterostigma* leży zaledwie jedna komora, podczas gdy w prawem skrzydle aż 12.
- b) Brak drugiej medjany (M_2) i *sector radit* (R_s) *).
- c) *Triangulus* posiada trzy komory, podczas gdy lewe górne skrzydło sześć.
- d) *Cubitus₁* i *cubitus₂* (Cu_1 i Cu_2) są znacznie dłuższe i biegą bardziej równolegle do tylnego brzegu skrzydła.
- e) Trzecia i czwarta żyłka medialna są krótsze, a komory między niemi leżące są większe. Między końcami trzeciej i czwartej żyłki medialnej leżą trzy rzędy komór, a w prawem skrzydle tylko dwie, jak to ma miejsce w skrzydłach normalnych.

f) Powierzchnia. Różby zorientować się w różnicy wielkości powierzchni normalnego skrzydła i rozwiniętego anormalnie, zastosowałem metodę wagową. W tym celu wyciąłem z fotografii obydwa skrzydła, które następnie były ważone. Waga odbitki normalnego skrzydła wynosiła 0,0887 gr., anormalnego 0,0853 gr., różnica 0,0034 gr.; waga 0,25 cm.² tegoż papieru, taksamo traktowanego odczynnikami utrwalającymi, równa się 0,0051 gr. Powierzchnia zatem normalnego skrzydła wynosi 4,35 cm.², anormalnego — 4,18 cm.²; różnica = 0,17 cm.². Procentowe obliczenia wskazują, że powierzchnia anormalnego skrzydła jest tylko o 3,9% mniejsza od tejże normalnego, tem więc tłumaczy się możliwość sprawnego lotu tej ważki pomimo odmiennego ukształtowania jednego ze skrzydeł.

Przykład anormalnie rozwiniętego lewego skrzydła u omawianej formy zasługuje na uwagę, gdyż deformacji jego nie można tłumaczyć obrażeniem zewnętrznem larwy, ponieważ jest ono całkowicie wykształcone, a niema żadnego śladu uszkodzenia. Patologiczne zmiany w budowie organów imaginalnych u owadów wywołane przez uszkodzenia stale wykazują miejscowe niedosztalcenia lub speknięcia, tego jednak w danym wypadku niema. Zmiany zatem prawdopodobnie doszukiwać się należy we wczesnych stadach rozwojowych, o charakterze zaś czynnika kształtującego nic powiedzieć nie mogę.

L I B E L L U L I D R E.

Cordulinae—*Epitheca* Charp.

21. *Bimaculata* Charp. Pospolita w okolicach Wilna. Okazy dorosłe posiadam z połowy czerwca z Puszczy Rudnickiej, pozatem liczny lot można było zaobserwować w r. 1924 nad jeziorem Landwarowskim. Z wycieczki nad jeziorem Miadziół otrzymałem 10' tego gatunku.

Larwy łowiłam 20 maja w jeziorze Mniuta w Jeziornie; hodowane w akwarium w Zakładzie Zoologii U. S. B. wydały postaci dorosłe na początku czerwca.

*1 Oznaczenie żyłek według F. Risa „Die Süßwasserfauna Deutschlands. Odonata.

Masową kopulację obserwowano 14.VI 1923 r. na wyrobach leśnych pod Wieczoryszkami w Puszczy Rudnickiej.

Wszystkie powyżej zamieszczone dane wskazują, iż *E. bimaculata* należy do pospolitych ważek Ziemi Wileńskiej.

Somatochlora Sel.

22. *Metallica* Vanderl. Pospolita w lipcu i sierpniu, Jeziorno, Olona.
23. *Flavomaculata* Vanderl. Jedną ♀ złowiłam 12.VII 1924 r. w Nowiczach.

Cordulia Leach.

24. *Aenea* L. Pospolita w czerwcu i w lipcu. Jeziorno, Żołnierowszczyzna, Nowicze (jedną ♀ złowiłam z dużą ilością wodopóje na odwlokach).

Libellulinae — *Orthetrum* Newm.

25. *Cancellatum* L. W końcu lipca w Jeziornie nad jez. Mniuta złowiłam 2♂♂. Jeden okaz złowiła p. M. Ostreykówna 29.VI 1922 r. nad jeziorem Miadziot.

Libellula L.

26. *Quadrivaculata* L. Bardzo pospolicie występuje od czerwca do jesieni. Jeziorno, Żołnierowszczyzna.

- 26a. *ab. praenubila* Newm. Larwę złowiłam w Jeziornie — wyląg nastąpił 7.VI 1922 roku.

27. *Fulva* Müll. Dwie ♀ ♀ złowiono 12.VI 1924 w Nowiczach.

- 27a. *ab. bimaculata* Steph. 1♀ 16.VI 1924 r. Puszcza Rudnicka (Stare Macele); oraz jeden okaz złapany w lipcu w Nowiczach.

Sympetrum Newm.

28. *Vulgatum* L. Licznie występuje w lipcu, sierpniu aż do połowy września. Jeziorno, Żołnierowszczyzna.

Jedna ♀ złapana 6.VIII 1922 r. w Jeziornie posiada cechy bardzo zbliżone do *S. striolatum*; nie mając jednak większej liczby podobnych osobników, powstrzymuję się od zaliczenia tego gatunku do składu fauny Ziemi Wileńskiej. Zastrzeżenie to jest tem więcej umotywowane, iż zasięg *S. striolatum* nie obejmuje północno-wschodniej części Europy *), a więc i Ziemi Wileńskiej.

29. *Flaveolum* L. Bardzo licznie występuje od lipca do połowy września. Jeziorno, Żołnierowszczyzna, Olona. Żółte ubarwienie skrzydeł ulega dużym wahaniom.

- 29a. *ab. hyalinata* Rd. Sierpień i wrzesień. Jeziorno.

*) Patrz mapę zasięgu w pracy Barteniewa: „Faune de la Russie et des pays limitrophes”.

30. *Pedemontanum* Allioni. 18.VIII 1922 r. złowiłam ♂ i ♀ in copulo w Jeziornie nad jeziorem Wielec.

31. *Sanguineum* Müll. Jedyny okaz ♀ złapałam w Jeziornie dn. 22 VIII 1922 roku.

32. *Danae* Sulzer. Bardzo pospolity od końca lipca do końca września. Jeziorno, Żołnierowszczyzna, Ołona.

Leucorrhinia Newm.

33. *Albifrons* Burm. 1♂ 21.VII 1922 r. Jeziorno.

34. *Dubia* Vanderl. 1♀ 12.VII 1923 r. Żołnierowszczyzna i 1♀ 15.VII 1924 r. Nowicze.

35. *Rubicunda* L. 1♂ 12.VI 1923 r. Żołnierowszczyzna.

36. *Pectoralis* Charp. 1♂ 12.VII 1924 r. Nowicze.

Zusammenfassung.

Die obenerwähnten Forschungen stellen eine Fortsetzung meiner früheren Untersuchungen der Odonatenfauna der Umgebung von Wilno dar.

Ich führte sie während drei Jahren in folgenden Orten der ferneren Umgebung von Wilno (Polen).

1. Jeziorno — Kreis Dzisna im Jahre 1922.

2. Żołnierowszczyzna in dem südlichen Teil des Kreises Dzisna im J. 1924.

3. Ołona *) — Kreis Wilno — Troki im J. 1924.

4. Puszcza Rudnicka — südlich von Wilno im J. 1924.

5. Nowicze — Kreis Święciany im J. 1924.

6. Bieniakonie — südlich von Wilno im J. 1924.

7. Miadziol See. — südlich von Postawy im J. 1922.

Im allgemeinen habe ich in den genannten Orten 400 Exemplaren der Odonaten gesammelt, welche zu 36 Arten gehörten.

Von dieser Zahl sind drei Arten für nordöstlichen Polen neu und zwar:

1. *Lestes virens* Charp. (Nowicze).

2. *Cordulegaster annulatus* Latr. (Nowicze).

3. *Sympetrum sanguineum* Müll. (Jeziorno).

Calopteryx ancilla Selys, von mir in Jeziorno gefunden, wurde schon von Barteniew **) als in dem Kreis Troki vorkommend erwähnt.

Samt den von mir in der früheren Publication ***) aufgezählten Arten, habe ich in den nächsten und ferneren Umgebung von Wilno zusammen 40 Arten konstatieren können.

Aus dem Zoologischen Institute der Universität in Wilno.

*) Gesammelt von Dr. Z. Fedorowicz.

**) Odonata Poleskoj i Wilenskoj ekspedicii.

***) Die Odonatenfauna der Umgebung von Wilna. Prace Wydz. mat.-przyr. Tow. Przyj. Nauk. Bd. I. Wilno. 1923.

Zestawienie występowania dotąd poznanych ważek w okolicach Wilna i w innych miejscowościach Ziemi Wileńskiej.

Zusammenstellung des Vorkommens der Odonaten in der Umgebung von Wilno und den angrenzenden Kreisen.

G A T U N E K.	Okołice Wilna	Olona	Puszcza Rudnic- ka	Pow. dzi- śniański	Nowicze
1. <i>Calopteryx virgo</i> L.	+	+	+	+	
2. " <i>splendens</i> Harr.	+	+	+	+	
3. " <i>ancilla</i> Selys	+	+		+	
4. <i>Lestes dryas</i> Kirby	+	+		+	
5. " <i>sponsa</i> Hansem.	+	+		+	
6. " <i>virens</i> Charp.				+	
7. <i>Platycnemis pennipes</i> Pall.	+	+	+	+	
8. <i>Ischnura elegans</i> Vanderl.	+	+		+	
9. <i>Enallagma cyathigerum</i> Charp.	+				
10. <i>Agrion pulchellum</i> Vanderl.	+		+	+	
11. " <i>hastulatum</i> Charp.	+	+	+	+	
12. " <i>lunulatum</i> Charp.	+			+	
13. " <i>puella</i> L.	+		+	+	
14. <i>Erythromma najas</i> Hansem.	+		+	+	
15. <i>Gomphus vulgatissimus</i> L.	+		+		
16. <i>Ophiogomphus serpentinus</i> Charp.	+		+		
17. <i>Onychogomphus forcipatus</i> L.	+				
18. <i>Cordulegaster annulatus</i> Latr.					
19. <i>Aeschna grandis</i> L.	+	+		+	
20. " <i>viridis</i> Eversm.	+			+	
21. " <i>juncea</i> L.	+	+	+	+	
22. " <i>cyanea</i> Müll.	+			+	
23. <i>Anax imperator</i> Leach.					
24. <i>Epitheca bimaculata</i> Charp.	+		+	+	
25. <i>Somatochlora metallica</i> Vanderl.	+	+		+	
26. " <i>flavomaculata</i> Vanderl.	+				
27. <i>Cordulia aenea</i> L.				+	
28. <i>Orthetrum cancellatum</i> L.	+			+	
29. <i>Libellula quadrimaculata</i> L.	+			+	
30. " <i>fulva</i> Müll.	+	+	+		
31. " <i>depressa</i> L.	+				
32. <i>Sympetrum vulgatum</i> L.	+			+	
33. " <i>flaveolum</i> L.	+	+		+	
34. " <i>pedemontanum</i> Allioni	+			+	
35. " <i>sanguineum</i> Müll.				+	
36. " <i>danae</i> Sulzer	+	+		+	
37. <i>Leucorrhinia albifrons</i> Burm.	+			+	
38. " <i>dubia</i> Vanderl.	+			+	
39. " <i>rubicunda</i> L.	+			+	
40. " <i>pectoralis</i> Charp.	+			+	

UWAGI. W zestawieniu gatunków z powiatu dziśnieńskiego wymieniam gatunki zauważone w okolicach Jeziora i Żołnierowszczyzny.

Calopteryx ancilla Selys. dla najbliższych okolic Wilna cytuję wedle danych Bartniewa, inne gatunki na zasadzie własnych badań, ogłoszonych w r. 1923 pt. Ważki okolic Wilna. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie T. I.

JAN PRÜFFER.

Przyczynek do znajomości motyli północno-wschodniej Polski. Beitrag zur Kenntnis der Lidopterenfauna des nordöstlichen Polen.

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu dnia 29-XI. 1925 r.

Motyle północno-wschodniej Polski do tej chwili można tylko charakteryzować na zasadzie ułamkowych prac E. Eichwalda, O. Ellereda, B. Sievogta, A. Dampfa, E. Stranda, M. Heringa i M. Gieyszta. Żadna z tych prac nie obejmuje całego rzędu motyli, występujących na tej przestrzeni, a ograniczają się one w podaniu mniej lub więcej wartościowego materiału do przyszłych opracowań. Pewne wreszcie światło na faunę motyli okolic Wilna mogą rzucać źródłowe opracowania P. Speisera (motyle wschodnich i zachodnich Prus) i W. Petersena (motyle Estonii), przytem muszę jednak zauważać, że przy zestawieniach tabeli występowania motyli w różnych Państwach, sąsiadujących z Estonią, Petersen wykazuje stosunkowo małą znajomość literatury lepidopterologicznej Polski, wymieniając cały szereg gatunków jakoby w Polsce nie znalezionych, a w rzeczywistości dawno już odkrytych; według wszelkiego prawdopodobieństwa oparł się on wyłącznie na pracy Śląszczewskiego, obejmującej motyle okolic Warszawy.

W komunikacie niniejszym podaję tylko 375 gatunków z t. zw. „*Macro-lepidoptera*”, a więc prawdopodobnie około połowy gatunków, jakie zamieszkują Wileńszczyznę. Mała znajomość fauny Wileńszczyzny skłoniła mnie do ogłoszenia nawet tak niekompletnych materiałów. Dlatego też powstrzymuję się od wszelkich porównań, odnoszących się do rozmieszczenia, określenia częstości występowania podając tylko wyjątkowo, gdyż to można uczynić dopiero po dłuższych badaniach, a także wstrzymuję się na razie od określenia wielu odmian, częściowo zdaje się miejscowych, o charakterze których nie mogłem dotąd sobie wyrobić określonego zdania (*aberratio* czy *subspecies*), a wyniki poszukiwań podaję w postaci surowego materiału. W spisie załączam tylko te gatunki, które sam zebrałem lub te, które doręczono mi w czasie moich badań; wyjątek tylko stanowią formy pochodzące ze zbiorów ś. p. Tymińskiego¹⁾, w większości

¹⁾ Na tem miejscu czuję się w milym obowiązku złożyć serdeczne podziękowanie Szanownej Rodzinie ś. p. Tymińskiego za ofiarowanie zebranego przezeń zbioru motyli i chrząszczy do muzeum Zakładu Zoologicznego U. S. B. w Wilnie.

wprawdzie wypadków znalezione i przeze mnie. Nie włączałem natomiast do spisu dorobku poprzednich badaczy, uważając, iż błędem było zarówno moim (Motyle okolic Krakowa¹⁾ i Tatr Polskich²⁾, jak innych współczesnych badaczy motyli w Polsce łączenie w zestawieniach gatunków motyli przez siebie zebranych z gatunkami, zebranymi przez innych często w czasie bardzo odległym.

Pewnej liczby gatunków poprzednik nie znalazł, a pewna ilość wcześniej na tym samym terenie złowiona przez następców nie została wykryta. Nic to jednak nie przeszkadzało, aby jedne i drugie obok siebie wpisać. To też spisy rosną stale, i nie było zbieracza, któryby na terenie najbardziej skrzętnie przeszukanym nie znalazł czegoś nowego i spisu dłuższego nie wydał. Na zasadzie wieloletnich obserwacji, a zwłaszcza na zasadzie zestawienia dziesięcioletnich swych poszukiwań w okolicach Krakowa, dwuletnich w Tatrach i kilkoletnich w okolicy Wilna z wynikami poszukiwań Żebrawskiego (Kraków), Nowickiego (Tatry) i Dampfa (Ziemia Wileńska) dochodzę do przekonania, że metoda łączenia spisów jest niewłaściwa, zwłaszcza w tej formie, w jakiej to się dzisiaj czyni. Zazwyczaj w zestawieniach, łączących własne wyniki z wynikami innych badaczy, nie wyróżnia się gatunków przez siebie nieznalezionych, lub kierując się najzupełniej fałszywym wstydem ledwie drobnym znaczkiem, czy literką oznacza się nieznalezione formy; skutkiem tego traci się ogólny obraz stanu faunistycznego, a czytelnik łatwo może błędne wnioski wyciągnąć. Aby stanowisko moje nie miało charakteru głosównego, choć w krótkości podaje poniżej motywy rzeczowe.

Oddawna zaobserwowano zjawisko liczniego występowania pewnego gatunku owadów przez określona ilość lat, następnie gatunek ten stawał się coraz rzadszy w danej okolicy, aż wreszcie wprost niepodobieństwem było go odszukać. Tłumaczono to zjawisko w taki sposób, jak tłumaczy się masowe inwazyje pewnego szkodnika np. *L. monacha* L., *Panolis griseovariegata* Goeze, *Plusia gamma* L., *Bupalus piniarius* L. i t. p., t. j. między innymi zachwianiem równowagi między powyższym gatunkiem, a środowiskiem, z pośród którego największą wartość przywiązuje się do pasorzytów. Po pewnym okresie czasu najczęściej inwazja sama przez się kończy pod wpływem rozmnożenia się pasorzytów, znajdujących wobec zwiększonej liczby żywicieli bardzo dogodne warunki bytowania. Gatunek szkodnika staje się b. rzadki, ale najczęściej w danej okolicy nie ginie. Obserwując tymczasem coroczne pojawy wielu gatunków motyli, zauważać można również w ciągu dłuższych badań w jednej miejscowości, iż fauna motyli się zmienia. Mało takich przykładów dotąd zarejestrowano, gdyż nikt na te rzeczy nie zwracał dokładniejszej uwagi. Podam choć kilka przykładów motyli, jak gdyby zmieniających teren swego zasięgu.

Pod Krakowem wyginął *Parnassius mnemosyne* L., ostatni raz złowiono go w 1856 r. Czy była to forma przez dłuższy czas bytująca pod Krakowem, czy tylko przypadkowo zaniesiona i przez krótki tylko okres tam występowała, tego

¹⁾ Przegląd motyli większych okolic Krakowa. Spr. Kom. Fizjogr. Akad. Umiejęt. w Krakowie. T. LII, 1918.

²⁾ Studja nad motylami Tatr Polskich. Tamże, 1922.

nie wiadomo. *Lycaena baton* Berg. w czasie moich poszukiwań pod Krakowem w pewnych określonych miejscowościach był bardzo nawet liczny; Żebrawski go nie łowił mimo, że zbierał w miejscowościach późniejszego jego występowania. *L. bellargus* Rott. w latach 1910—1914 nie spotykałem na Krzemionkach pod Krakowem, a w latach 1918—1920 występował tam licznie. *Sphinx ligustri* L. przez Żebrawskiego nie był łowiony, tymczasem ja zbierałem go dość często. *Plusia gutta* Gn. do roku 1918 nieznana była z pod Krakowa. W sierpniu 1918 r. złowiłem parę okazów, a później w latach 1919 i 1920 corocznie je zbierałem. Gatunek ten do niedawna nie był znany pod Warszawą, pomimo dokładnych poszukiwań Kreczmara i Śląszczewskiego. Tymczasem w 1921 r. złowiłem dwa okazy w okolicach Marymontu, a tamże obserwowałem jeszcze kilka okazów. Niepodobna przypuścić aby tej miary badacz, jak Nowicki nie zauważał w Tatrach *Polygonia l-album* L., *Chrysophanus phleas* L., *Larentia aptata* Hb. z jej odmianami i wielu innych.

Z drugiej strony w spisach faunistycznych notowanych jest szereg form, które tylko można uważać za przypadkowo pojawiające się w danej miejscowości, jak np. przez Hedemana złowiona pod Krakowem *Deiopeia pulchela* L., podana przez Garbowskiego, a później przeze mnie *Mamestra cavernosa* Ev. i t. d. Obecnie można obserwować przesuwanie się ku północy *Saturnia pyri* Schiff, która w różnych miejscowościach południowej lubelszczyzny jest już wcale nierzadką.

Rzuciłem tylko kilka przykładów, może różnych co do swego charakteru, lecz dobrze wydaje mi się ilustrujących niestałość fauny danej miejscowości. Nie staram się określić przyczyn znalezienia lub nieznalezienia danego gatunku w pewnych okolicach i w określonym czasie, być może, iż część tych gatunków stale zamieszkuje ten sam teren, a tylko w pewnych latach są rzadsze niż w innych, lecz wszystkich podobnych przypadków w ten sposób wyjaśnić nie można.

Jako typową postać wędrującą na zachód można podać za Speiserem¹⁾ *Tephroclystia sinuosaria* Eversm., początkowo znana tylko z okolic Irkucka i Petersburga, później z okolic Sorquitten (Prusy) w okolicach Wilna corocznie (1922—25) łowiłem po kilka sztuk tego gatunku.

Siłą faktów nasuwa się przypuszczenie o niestałości fauny motyli w danej miejscowości. To też spisy, składające się z dorobku kilku autorów, zbierających w różnych okresach czasu, mogą mieć wartość jedynie rejestracyjną t. j. odpowiedzieć na pytanie, ile i jakie gatunki w pewnych latach się pojawiali. Wniosków ogólniejszych z tak zestawionych spisów wyprowadzać nie można, gdyż suma wszystkich znalezionych gatunków w różnym czasie i przez różnych badaczy nie charakteryzuje fauny motylniczej danej okolicy. Faunistyka, aby wyjść z tego błędnego koła powiększania spisów, które mówią b. mało, winna pójść torami, jakiemi dzisiaj kroczy meteorologia lub fenologia. Tylko przez

¹⁾ P. Speiser — Die Schmetterlingsfauna der Provinzen Ost- und Westpreussen. Beiträge zur Naturkunde Preussens. N. G. Królewiec 1903.

stale i corocznie dokonywane zestawienia wszystkich gatunków złowionych każdego roku będzie można bliżej wyjaśnić rzadkość postaci, wędrówki, zmiany zasięgu gatunków, rzeczywisty charakter faunistyczny i t. p., które to zagadnienia dzisiaj przy bliższem wejrzeniu bardzo niewyraźnie się przedstawiają. Czynności takich stałych stacji rejestracyjnych winny pełnić muzea w kilku przynajmniej punktach kraju. Rzecz prosta nie wyłącza to dorywczych spisów, nawet takich, jakie się dzisiaj ukazują, lecz niech to będzie robota dodatkowa, a nie wyłączna, jak to obecnie ma miejsce.

Przy dzisiejszym zaś stanie faunistyki, kiedy jest ona prowadzona naogół bez planu, bardzo często po amatorsku lub przygodnie, wniosków ogólniejszej natury z tych badań wyprowadzać trudno. Można mi zarzucić, iż stając na takim stanowisku powiniensem odrzucić i dotychczasowe dane, odnoszące się do określenia czasu pojawi poszczególnych gatunków. Tak źle według mnie jeszcze nie jest, jedynie tylko trzeba krytycznie te daty przyjmować, mając zawsze na uwadze możliwość dość szerokich wahań, sporadyczność występowania niektórych gatunków, trudność zaobserwowania lotu form rzadkich i t. p.

Materiały do znajomości motyli bliższych i dalszych okolic Wilna rozpoczęłem gromadzić w 1922 r. Z pośród miejscowości z których pochodzą materiały wymieniam następujące:

1. Pow. wileńsko-trocki: Wilno, Zakret, Karolinki, Zameczek, Sałyty, Ponary, Kolonja Kolejowa, Puszkarnia, Kuczkuryszki, Nowo-Wilejka, Rudiszki, Landwarów, Werki i okolice Zielonych Jezior, nieco dalej na północ znajdują się Ruksztodwory i Gladkiszki.

2. Pow. święciański: Nowicze i Burbiszki.

3. Pow. dziśnieński: Jeziorno, Zaszcześle, Żołnierowszczyzna i Hołubicze.

4 Pow. lidzki (woj. nowogródzkie): Bieniakonie, Jasuny, teren Puszczy Rudnickiej (Wieczoryszki i Stare Macele).

5. Prócz tego podaję przygodnie złowione okazy z pod Oszmiany, z okolic jeziora Narocz i z dalej już od Wilna położonych Oran.

Prócz własnych zbiorów uwzględniam w niniejszym komunikacie gatunki, złowione przez:

1. P. M. Ostreykównę (zbiory z Ruksztodwór, Gladkiszek, Burbiszek i okolic jez. Narocz, sam w tych miejscowościach nie zbierałem, oraz kilka gatunków z okolic Wilna); okazy, złowione wyłącznie przez p. Ostreykównę a pochodzące z innych miejscowości, oznaczam literą O.

2. P. M. Raciecką przygodnie zbierane w różnych okolicach przy gromadzeniu chróscików okolic Wilna.

3. P. W. Łastowskiego kilka gatunków z okolic Bieniakoń, a przedwyszukiem *E. versicolora*; większość jednak gatunków sam w tej miejscowości zebral.

Wreszcie do spisu włączyłem dane, oparte na zbiorze po ś. p. Tymińskim, łaskawie ofiarowane przez Rodzinę do Muzeum Zakładu Zoologicznego;

każdorazowo, o ile opieram się na powyższym zbiorze zaznaczam to: ex col. Tymiński.

Wszystkim powyżej wspomnianym osobom, a także mojej żonie, Marii ze Znamierowskich, która dostarczyła mi wielu ciekawych form, na tem miejscu składam serdeczne podziękowanie.

Zestawienie systematyczne oparte jest na układzie, podanym w katalogu Staudingera i Rebla z r. 1901.

Papilionidae.

1. *Papilio machaon* L. Gen. *vernalis* występuje od połowy maja do drugiej połowy czerwca; gen. *aestivalis* od połowy lipca. Wilno, Burbiszki, Jeziorno, Żołnierowszczyzna.

Pieridae.

2. *Aporia crataegi* L. Lata od połowy czerwca do połowy lipca. Wilno, Werki, Bieniakonie, Gładkiszki.

3. *Pieris brassicae* L. Forma typowa lata od końca lipca; wiosenne egzemplarze należą do gen. *vern. charicella* Stph. Wszędzie pospolity.

4. *P. rapae* L. For. *vern. metra* Steph. Pospolita od połowy maja; typowe formy należą do letniej generacji. Wszędzie pospolity. Wśród form wiosennych posiadam 2♀ ♀, złowione 14.V.1923 w Zakrecie, które okazują połączenie cech for. *ver. metra* Steph. i ab. *flavesceus* Röb.

Opis: Tło skrzydeł białawo-żółte; plama apikalna w zaniku; czarne plamy w komorze III₁—III₂ i w komorze III₃—IV₁ dobrze rozwinięte; nasada skrzydeł silnie czarno przyprószena.

5. *P. napi* L. gen. *vern.* występuje od połowy maja; gen. *aest. napaeae* Esp. od połowy lipca; pospolity.

6. *P. daplidice* L. Posiadam jeden egzemplarz ex col. Tymiński złowiony 1.8.1908 w Wilnie.

7. *Euchloë cardamines* L. Pospolity w maju. Wilno, Żołnierowszczyzna. Wszystkie okazy wykazują skarlenie postaci, niektóre zbliżają się do ab. *hesperides* Newnham, siąg ich skrzydeł wynosi zaledwie 31 mm.

8. *Leptidia sinapis* L. gen. L. *vern. lathyri* Hb. Lata w maju; forma letnia od lipca; wszędzie pospolity. Wśród okazów, złowionych w Nowiczach, posiadam jeden, stanowiący przejście od typowej formy do gen. *aest. dinensis* Boisd. Górną stroną skrzydeł całkowicie odpowiada *dinensis*; odwrót przednich skrzydeł u nasad i na wierzchołku żółtawe, bardzo słabo przyprószone; odwrót tylnych skrzydeł pokryty ledwie dostrzegalnym nalotem żółtym, poprzeczna czarna prega ledwo widoczna.

9. *Calias hyale* L. Pospolity wszędzie, zwłaszcza od lipca.

10. *Gonepheryx rhamni* L. Zimujące okazy od kwietnia do początków czerwca, później w lipcu. B. pospolity.

Nymphalidae.

11. *Limenitis sibylla* L. Posiadam dwa okazy, złowione w połowie czerwca w Werkach, tam też znaleziono 1 poczwarkę, z której wylągnął się ♂ 12.VI 1926 r.

12. *Pyrameis atalanta* L. Zimujące okazy łowiłem do 25.VI. Nowa generacja występuje od połowy lipca; wszędzie pospolity.

13. *P. cardui* L. Zimujące ♀ ♀ łowiłem do połowy czerwca; wszędzie pospolity.

14. *V. i o* L. Przezimowane okazy spotykałem tylko w maju; bardzo pospolity.

15. *V. urticae* L. Zimujące okazy w kwietniu i maju; bardzo pospolity.

16. *V. polychloras* L. Przezimowane okazy w kwietniu i maju; znacznie rzadszy od poprzedniego. Wilno. Żołnierowszczyzna.

17. *V. antiopa* L. Pospolity przez całe lato od początków lipca; na wiosnę przezimowane ♀ ♀.

18. *Polygonia C-album* L. Pospolity od lipca do późnej jesieni i to zarówno forma typica, jak i ab. variegata Tutt.

19. *Araschnia levana* L. Lata w maju i w początkach czerwca. Zakret Gen. aest. prorsa L. ukazuje się w połowie lipca. Zakret, Puszkarnia, Ponary, Nowicze.

ab. *obscura* Ferst. dwa ♂♂ tej odmiany złowiłem 23.VII. 1922 w Puszkarni.

20. *Melitaea cinxia* L. Lipiec. Werki, Gładkiszki.

21. *M. didyma* O. W lipcu 1924 r. bardzo licznie wystąpił w Nowiczach; niektóre okazy zbliżają się do ab. *meridionalis* Stgr.

ab. *speciosa* Schultz. 21.VII złowiłem jeden okaz o pięknie mieniającym się niebiesko-czarnym rysunku.

22. *M. athalia* Rott. Pospolity. Ponary, Gładkiszki. Zmienna ubarwienia b. znaczna; niektóre okazy zbliżają się do ab. *herta* Quens. inne do ab. *obsoleta* Tutt.

23. *Argynnis selene* S. V. B. pospolity. Niektóre okazy zbliżają się do północnej formy ab. *intermedia* Spangb. i do ab. *transversum* Tutt.

24. *A. euphrosyne* L. Lata od maju do połowy lipca. Karolinki, Ponary, Bieniakonie, Puszczka Rudnicka.

25. *A. dia* L. Posiadam tylko dwa okazy. 18.VII. 1924. Nowicze, 23.VII. 1925. Burbiszki.

26. *A. Iathonia* L. 21.VII. 1923 Żołnierowszczyzna, 3.VII. 1924 Bieniakonie.

27. *A. aglaja* L. Pospolity w lipcu i w sierpniu.

28. *A. niobe* L. Lipiec. Nowicze. Dwa okazy zaliczam do ab. *intermedia* Gillm. z przejściem do ab. *eris* Meig., która na północy występuje jako aberracja, a na południu, jako subspecies.

29. *A. adippe* L. ♀ 21.VII. 1924 Nowicze.

30. *A. laodice* Pall. 29.VIII. 1923 Gładkiszki.

31. *A. paphia* L. Pospolity w lipcu i w sierpniu w lasach i na polanach.

Satyrinae.

32. *Satyrus alcione* Schiff. Pospolity w lipcu na Karolinkach i w Nowiczech.
33. *S. semele* L. Pospolity w lipcu i w sierpniu. Karolinki, Nowicze, Gołubicze.
34. *Pararge maera* L. Lata w lipcu. Werki, Nowicze.
35. *P. achine* Scop. Dwa okazy złowiono 26.VI. 1925 nad Zielonem Jeziorem. Leg. M. Raciecka.
36. *Aphantopus hyperanthus* L. Wszędzie b. pospolity.
37. *Epinephale jurtina* L. Wszędzie b. pospolity.
- ♀ ab. *pallens* Mieg. 4.VIII 1909. Wilno, ex col. Tymiński.
- ♀ ab. *bioculata* Rbl. 12.VII 1925. Burbiszki. Leg. M. Ostreykówna.
38. *E. lycaon* Rott. Pospolity. Wilno, Burbiszki, Nowicze, Gładkiszki, Żolnierowszczyzna.
39. *Coenonympha iphis* Schiff. ♂ 6.VII. 1922 Gładkiszki, ♀ 13.VII. 1924. Nowicze.
40. *C. arcania* L. Lata od połowy czerwca i w lipcu. Werki.
41. *C. pamphilus* L. Bardzo pospolity od początku czerwca do końca sierpnia.
- ab. *obsoleta* Tutt. Posiadam dwa okazy, jeden złowiony 30.V 1923 w Sałtach, drugi 29.VIII 1923 w Gładkiszczakach.
- ab. *ocellata* Tutt. Pospolity wśród typowych form.
42. *C. tiphon* Rott. Lata w lipcu. Werki, Nowicze, Gładkiszki.

Lycaenidae.

43. *Callophrys rubi* L. Lata w maju i w początkach czerwca. Zakret, Werki, Karolinki, Puszczka Rudnicka, Żolnierowszczyzna.
- ab. *punctata* Tutt. 21.V. 1923, Żolnierowszczyzna.
44. *Zephyrus betulae* L. Dwa okazy ex col. Tymiński. 3.VIII 1909. Wilno i w sierpniu Orany.
45. *Chrysophanus virgaureae* L. Bardzo licznie łowiłem go w połowie lipca 1924 r. w Nowiczach.
- ab. *albopunctata* Huene. 1♀ 18.VII. 1924, Nowicze.
46. *Ch. hippothoe* L. 1♂ 1.VII 1922 Narocz, 1♀ 10.VII 1923 Oszmiana. Leg M. Ostreykówna.
47. *Ch. alciphron* L. Pospolity w lipcu. Bieniakonie, Nowicze, Gładkiszki, okolice jez. Narocz.
48. *Ch. phleas* L. Wszędzie pospolity od końca maja.
- ab. *coeruleopunctata* Stgr. 5.VI 1923 ex l. Wilno, 11.VIII 1924, Gładkiszki.
- ab. *parvipuncta* Strand. Okazy o zredukowanych czarnych plamach spotykają się dość często, zwłaszcza wśród osobników drugiej generacji. Nowicze, Gładkiszki.

ab. ignita Tutt. 31.V 1924 złowiłem w Bieniakoniach samca, u którego nasada skrzydeł i brzeg przedni były słomkowo-żółte tak, jak u *ab. schmidtii* Gerh., jednak brzeg wewnętrzny i apikalne pola skrzydeł nosiły wyraźny odcień czerwony.

49. *Ch. dorilis* Hufn. 1♂ 22.V. 1925 Puszcza Rudnicka, 1♀ 27.VIII 1923 Gladkiszki.

50. *Lycaena argus* L. Pospolity. Wilno, Ponary, Bieniakonie, Nowicze.

ab. punctifera Courv. spotyka się dość często między typowymi formami.

51. *L. argyrogномон* Bgstr. 1♂ 14.VII. 1924 i 1♀ 20.VII. 1924 Nowicze.

52. *L. optilete* Knoch. Lata w lipcu. Licznie łowiłem go w Ponarach i w Nowiczach.

53. *L. eumedon* Esp. 1♂ o nieco zmienionym odwrocie tylnych skrzydeł złowiłem 18.VII 1924 w Nowiczach. Zmiany te przedewszystkiem polegają na wybitnej redukcji punktu środkowego; prócz tego biała plama, zazwyczaj przebiegająca od punktu środkowego do brzegu zewnętrznego nie łączy się z punktem środkowym, a zaczyna się nieco nazewnątrz od niego i jest bardzo wąska, aż do łuku plam brzeżnych, tam dopiero się rozszerza i obejmuje komory IV₁—III₃ i III₃—III₂.

54. *L. icarus* Rott. Bardzo pospolity przez całe lato; występuje w dwóch generacjach, lot pierwszej przypada na czerwiec i początek lipca, drugiej — na sierpień. Zmienna wśród okazów wileńskich jest bardzo duża, wyróżnam następujące wybitniejsze odchylenia:

♀ *ab. pallida* Tutt. 3.VI 1923, Werki.

♀ *ab. fusca* Gillm 4.VII. 1922, Ruksztodwory 30.VIII. 1923 Gladkiszki.

ab. caerulescens Wheler połączenie cech z *ab. striata* Tutt. 27.VIII. 1923. Gladkiszki.

ab. caerulea Fuchs—*ab icarinus* Scriba. 14.VII 1924 Nowicze.

ab. polyphemus Esp. Dwie ♀♀ 24 i 27 lipca Gladkiszki.

ab. semipersica Tutt. 1♀ 27.VIII. 1923 Gladkiszki.

Prócz powyżej zaznaczonych odmian mam cztery okazy mniejsze od normalnych o jasno niebieskiem ubarwieniu, przez co zbliżają się do *ab. clara* Tutt.

55. *L. amandus* Schn. Nierzadki w lipcu. Ponary, Nowicze, Gladkiszki.

ab. stigmatica Schultz. 10.VII. 1923, Fonary.

56. *L. hylas* Esp. 1♂ i 1♀ złapano w drugiej połowie lipca 1925 r. Barbiszki.

ab. nigropunctata Wheeler. 1♂ 14.VII 1924 Nowicze.

57. *L. semiargus* Rott. W końcu czerwca i w lipcu. Wilno, Ruksztodwory, Nowicze, Gladkiszki, Puszcza Rudnicka (Stare Macele).

58. *L. arion* L. Lata w lipcu. Ponary, Nowicze. Jedna samiczka, złowiona 18.VII. 1924 w Nowiczach, objawia wyraźny melanizm i zbliża się do górskiej odmiany *ab. obscura* Frey.

59. *Cyaniris argiolus* L. Złowiłem go w maju i lipcu. Wilno, Nowicze, Gladkiszki.

Hesperiidae.

60. *Augiades comma* L. Lata w sierpniu. Gladkiszki, Nowicze.
61. *A. sylvanus* Esp. Lata w czerwcu i w lipcu. Wilno, Nowicze, Gladkiszki.
62. *Hesperia alveus* Hb. Łowiłem go w lipcu. Nowicze.
63. *H. malvae* L. Nierzadki od końca maja. Wilno—Zakret.

Sphingidae.

64. *Acherontia atropos* L. Od p. Rodziewicza otrzymałem żywą poczwarkę, znalezioną w sierpniu 1924 r. w ogrodzie. Wilno.
65. *Smerinthus populi* L. Pospolity; występuje w dwóch generacjach, raz w końcu maja i w czerwcu, drugi raz w końcu lipca. Wilno.
66. *S. ocellata* L. Łowiłem go od końca maja do początku lipca. Wilno.
67. *Dilina tiliae* L. Z gąsienicy złowionej w roku 1923 wyłągnął się o' w marcu 1924.
68. *Sphinx ligustri* L. Posiadam kilka poczwarek, znalezionych w Wilnie.
69. *Protoparce convolvuli* L. Lata w sierpniu i we wrześniu. Wilno.
70. *Hyloicus pinastri* L. W lipcu pospolity w lasach sosnowych. Zakret, Karolinki.
71. *Deilephila galii* Rott. 16 VIII. 1924 znalazłem dorosłą gąsienicę w Nowicach, postać dorosła wyległa się 20.VII następnego roku.
72. *D. euphorbiae* L. Z gąsienicy, złowionej w okolicy Wilna, która przepoczwarczyła się w roku 1923 otrzymałem postać dorosłą dopiero 5.VII. 1925 r.
73. *Chaerocampa elpenor* L. W czerwcu pospolity. Wilno, Karolinki, Zameczek, Żołnierowszczyzna
74. *Metopsilus porcellus* L. 16 VII. 1923, Wilno (okaz silnie zlatany).
75. *Hemaris tityus* L. (*scabiasae* Zett.). Para *in copula* 31.VII. 1922 r. Gladkiszki.

Notodontidae.

76. *Dicranura vinula* L. 21.V. 1923, Zaszcześle pod Żołnierowszczyzną; gąsienice znajdowałem pod Werkami i w Bieniakoniach.
77. *Notodonta ziczac* L. Dorosłą gąsienicę znalazłem 4.VII. 1924 w Bieniakoniach.
78. *Lophopteryx camelina* L. Pospolita od końca maja do połowy lipca. Wilno, Żołnierowszczyzna.
79. *Pterostoma palpina* L. 16.VI. 1924. Wilno.
80. *Phalera bucephala* L. Pospolita; łowiłem ją od końca maja do początków lipca. Wilno.
ab. demaculata Strand 2.VII. 1923. Wilno.
81. *Pygaera timon* Hb. Jednego samca tego rzadkiego gatunku złowiłem na światło 12.VI. 1924. Wilno.
82. *P. anachoreta* F. 27.V. 1923 i 1.VIII. 1924. Wilno.

Lymantriidae.

83. *Orgyia gonostigma* F. W czerwcu 1923 r. znalazłem kilka gąsienic w Werkach; wyląg *imago* nastąpił w połowie lipca tegoż roku.
84. *O. antiqua* L. 1 ♂ 10.IX. 1923, Wilno.
85. *Porthesia similis* Fuessel. Lata w czerwcu i w lipcu. Kuczkuryszki.
86. *Stilpnobia salicis* L. Pospolita w lipcu. Wilno, Jaszuny.
87. *Lymantria monacha* L. Lata od końca lipca do jesieni. Wilno, Nowicze.

Lasiocampidae.

88. *Malacosoma neustria* L. Pospolita w lipcu. Wilno.
ab. rufa-unicolor Tutt. również często, jak typowa forma. Wilno, Rudziszki.
89. *M. castrensis* L. W połowie czerwca 1923 r. znalazłem gąsienicę w Jaszunach; w 1924 otrzymałem poczwarkę samicy, znalezioną w Landwarowie, motyl wylągnął się 14.VI tegoż roku.
90. *Poecilocampa populi* L. Złowilem dwa samce, jeden 13.X. 1924 r., drugi 16.X. 1925 r. Wilno.
91. *Eriogaster lanestris* L. W czerwcu 1923 r. znalazłem gniazdo półdrostych gąsienic na młodej brzozie, około drogi z Jaszun do Wieczoryszek (Puszcza Rudnicka).
92. *Lasiocampa quercus* L. ♂ 18.VI. 1924. Biegniakonie. W drugiej połowie lipca 1925 r. bardzo licznie wystąpiła w okolicach Burbiszek (O).
93. *Macrothylacia rubi* L. Lata w połowie czerwca. Karolinki; młode gąsienice tamże znajdowałem w końcu lipca.
94. *Cosmotricha potatoria* L. 1 ♂ 23.VII. 1923. Żołnierowszczyzna.
95. *Dendrolimus pini* L. Gąsienice znajdowałem w czerwcu. Werki.

Endromididae.

96. *Endromis versicolora* L. 1 ♂ 30.IV. 1923; 20.IV. 1926 ♂ i ♀ *in copula* — wszystkie okazy otrzymałem od p. W. Łastowskiego z Biegniakon; tam też znajdowałem w czerwcu 1924 r. gąsienice na liściach olszyny.

Saturniidae.

97. *Saturnia pavonia* L. W lipcu 1924 r. znajdowałem liczne puste kokony wśród wrzosowisk, porośniętych laskiem mieszany. Nowicze.

Drepanidae.

98. *Drepana falcataria* L. 1 ♂ 21.V. 1923. Żołnierowszczyzna.
99. *D. curvatula* Bkh. 1 ♂ 31.VII. 1923. Wilno, 1 ♀ 3.VII. 1924. Biegniakonie
100. *D. lacertinaria* L. 10.VI. 1923. Żołnierowszczyzna, 8.VII. 1924. Biegniakonie.

Noctuidae.

101. *Acronicta leporina* L. 23.VII. 1923 Żołnierowszczyzna, 12.VIII. 1924 Nowicze.
102. *A. aceris* L. Łowiłem od końca maja do ostatnich dni lipca Wilno, Żołnierowszczyzna.
103. *A. megacephala* F. 23.VII. 1923 Żołnierowszczyzna.
104. *A. tridens* Schiff. 18.VII. 1923 Wilno.
105. *A. psi* L. Kilka sztuk złowiłem w końcu lipca 1923 r., Żołnierowszczyzna.
106. *A. rumicis* L. Bardzo pospolita w czerwcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
107. *Craniophora ligustri* F. 11.VI. 1924 Wilno.
108. *Agrotis strigula* Thnbg. 15.VII i 22.VII 1924 r. Nowicze.
109. *A. augur* F. Pospolity w lipcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
110. *A. pronuba* L. Lata w lipcu i w sierpniu. Wilno, Nowicze.
ab. innuba Tr. 5.VIII. 1925, Wilno.
111. *A. triangulum* Hufn. Łowiłem od końca maja do połowy lipca. Wilno, Kolonja Kolejowa, Gladkiszki.
112. *A. brunnea* F. 11.VII. 1922 Gladkiszki (O).
113. *A. plecta* L. Pospolity w lipcu. Wilno, Żołnierowszczyzna. 12.VII. 1923 w Żołnierowszczyźnie złowiłem jeden okaz zbliżony do *ab. andersonii* Lampa.
114. *A. simulans* Hufn. W lipcu nierzadki. Nowicze, Żołnierowszczyzna, Burbiszki (O).
115. *A. signifera* F. Lata w lipcu; łowiłem go tylko na światło. Wilno
116. *A. putris* L. Pospolity w lipcu. Wilno.
117. *A. exclamationis* L. Bardzo pospolity od końca czerwca i przez lipiec. Wilno.
ab. unicolor Hb. często występuje wśród form typowych. Wilno, Żołnierowszczyzna.
118. *A. tritici* L. Lata w lipcu. Wilno.
119. *A. corticea* Hb. Lata od końca czerwca i przez lipiec. Wilno, Żołnierowszczyzna.
120. *A. ypsilon* L. 1♂ 13.X. 1924 Wilno, 1♂ 29.VIII. 1909 Wilno *ex coll.* Tymiński.
121. *A. segetum* Schiff. Dwa okazy w czerwcu 1924 r. Wilno.
ab. nigricornis Vill. 28.VI 1923 r. i 16.VII. 1922 Wilno.
122. *Epineuronia popularis* F. 5 VIII. 1925 Zakret i 21.VIII. 1924 Wilno (O).
123. *Mamestra tincta* Br. Lata w lipcu. Wilno.
124. *M. nebulosa* Hufn. 11.VI. 1924 Wilno, 22.VII. 1923 Żołnierowszczyzna.
125. *M. brassicae* L. Pospolita od połowy czerwca i w lipcu. Wilno. Żołnierowszczyzna.
126. *M. persicariae* L. Pospolita od połowy czerwca do końca lipca. Wilno.
ab. accitripina L. pospolita razem z formą typową. Wilno.
127. *M. oleracea* L. Lata w lipcu. Wilno.
ab. obscura 27.V. 1923. Wilno.

128. *M. genistae* Bkh. 11.V 1911. Wilno, ex col. Tymiński.
129. *M. dissimilis* Knoch. Lata w czerwcu i w lipcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
- ab. *laeta* Reut. 22.VI. 1924. Wilno.
- ab. *W-latinum* Esp. 13.VI. 1924. Wilno.
130. *M. thalassina* Rott. Kilka sztuk złowiłem od 10–12.VI. w Żołnierowszczyźnie.
131. *M. trifolii* Rott. Lata w czerwcu i w lipcu. Wilno.
132. *M. dentina* Esp. Lata w czerwcu i w lipcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
- ab. *leucostigma* Haw. przejście do ab. *hilaris* Zett. 16.VII. 1922 i 28.VII. 1924, Wilno.
133. *Dianthoecia capsincola* Hb. Lata w lipcu. Wilno.
134. *Miana strigilis* Cl. Pospolita od połowy czerwca i przez lipiec. Wilno, Żołnierowszczyzna.
- ab. *aethiops* Hw. dość często wśród typowych okazów. Wilno.
135. *Diloba caeruleocephala* L. Pospolita we wrześniu i w początkach października. Wilno.
136. *Apamea testacea* Hb. 30.VII. 1924 Wilno.
137. *Calrena matura* Hufn. 27.VII. 1924, Wilno.
138. *Hadena porphyrea* Esp. Lata w końcu sierpnia i we wrześniu. Wilno (O).
139. *H. ochroleuca* Esp. Jeden zniszczony okaz z Oran. Ex col. Tymiński.
140. *H. gemmea* Tr. 1 ♂ 15.VII. 1923, Wilno.
141. *H. monoglypha* Hufn. Pospolita w lipcu. Wilno, Nowicze.
142. *H. lateritia* Hufn. B. pospolita w lipcu. Wilno, Nowicze, Gladkiszki.
143. *H. rurea* F. 23.V. 1911, Wilno ex col. Tymiński.
144. *H. basilinea* F. 10 VI 1922, Karolinki i 15.VI. 1923, Wilno.
145. *H. secalis* Bjerk. 27.VIII 1923, Żołnierowszczyzna.
- ab. *grisea* Tutt. 13 i 14 lipca 1924 r. złowiłem dwa okazy w Nowiczach.
146. *Miselia oxyacanthae* L. Lata we wrześniu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
147. *Dipterygia scabriuscula* L. Nieradka w końcu czerwca i w lipcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
148. *Trachea atriplicis* L. Pospolita w czerwcu i w lipcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
149. *Euplexia lucipara* L. Pospolita w czerwcu i w początkach lipca. Wilno.
150. *Naenia typica* L. 18.VII. 1923. Wilno, 23.VII 1923. Żołnierowszczyzna.
151. *Hydroecia nictitans* Bkh. B. pospolita w lipcu. Wilno, Zakret, Nowicze.
- ab. *erythrostigma* Hw. dość często wśród typowych okazów. Wilno.
- ab. *auricula* Dam. 18.VII. 1922, Wilno.
152. *H. micacea* Esp. 27.VII. 1924. Wilno.
153. *Gortyna ochracea* Hb. 18 i 19.IX. 1923. Wilno.
154. *Leucania pallens* L. Lata w lipcu. Zakret, Gladkiszki.
155. *L. conigera* F. Dość pospolita w lipcu. Wilno.
156. *L. turca* L. Pospolita w lipcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
157. *Grammesia trigrammica* Hufn. 15.VI. 1924 Wilno.

158. *Caradrina morpheus* Hufn. B. pospolita w czerwcu i w lipcu. Wilno.
159. *Rusina umbratica* Goeze. Lata w lipcu. Wilno.
160. *Amphipyra tragopogonis* L. Lata w lipcu i w sierpniu. Wilno, Burbiszki.
161. *A. pyramidea* L. 21.VII. 1923. Wilno.
162. *Taeniocampa gothica* L. Łowiłem w pierwszej połowie maja. Wilno.
163. *T. populeti* Fr. W październiku 1926 r. złowiłem jeden okaz.
164. *T. stabilis* View. 12.V. 1923. Wilno.
165. *T. incerta* Hufn. 10.V. 1923. Wilno.
166. *Panolis griseovariegata* Goeze. Występuje w maju. W r. 1923 pojawiła się masowo, gąsienice zniszczyły znaczne przestrzenie lasu na Ponarach. Wilno, Kalwarja.

ab grisea Tutt Dwie sztuki w maju 1923 r. Wilno.

167. *Dyschorista fissipuncta* Hw. *ab. corticea* Esp. ♂ 15, ♀ 16.V. 1924. Wilno.

168. *Calymnia trapezina* L. 23.VII. 1924 i 30.VI. 1925. Wilno.

169. *Plastenis retusa* L. 11.VII. 1925; okolice Zielonych Jezior. Leg. M. Racięcka.

170. *Xanthia fulvago* L. 27.III. 1923. Gładkiszki (O.).

171. *Orrhodia vaccinii* L. 29.IX. 1924. Wilno.

172. *Scopelosoma satelitiae* L. Sierpień 1911. Wilno. Ex col. Tywiński.

173. *Xyline socia* Rott. 17.VIII. 1909. Wilno. Ex col. Tywiński.

174. *Calocampa vetusta* Hb. 21.V. 1923. Żołnierowszczyzna.

175. *Cuculia umbratica* L. Pospolita w czerwcu i w lipcu. Wilno, Zakret, Żołnierowszczyzna.

176. *C. gnaphalii* Hb. Złowiłem dwa okazy 10 i 12.VI. 1923. Żołnierowszczyzna.

177. *C. fraudatrix* Ev. Corocznie łowiłem kilka okazów w lipcu. Wilno.

178. *C. argentea* Hufn. 15.VII. 1822. Gładkiszki (O.).

179. *Heliaeca tenebrata* Sc. *ab. obscura* Spul. 10.VI. 1923. Żołnierowszczyzna.

180. *Thalpochares paula* Hb. Kilka sztuk złowiłem od 13—20.VII 1924 w Nowicach.

181. *Erastria venustula* Hb. Dość licznie pojawia się pod Wilnem od końca pierwszej połowy czerwca do pierwszych dni lipca.

182. *E. pusilla* Hb. Kilka okazów złowiłem w końcu czerwca i na początku lipca. Wilno, Wieczoryszki.

183. *E. fasciana* L. 5.VII. 1922. Wilno i 24.VII 1923. Żołnierowszczyzna.

184. *Emmelia trabealis* Sc. 26.VI i 10 VIII. 1922. Wilno.

185. *Rivula sericealis* Sc. Lata w lipcu. Wilno.

186. *Scoliopteryx libatrix* L. Pospolita od końca lipca do późnej jesieni, później zimujące okazy pojawiają się w końcu kwietnia i na początku maja. Wilno.

187. *Abrostola triplasia* L. Pospolita od połowy lipca. Wilna, Żołnierowszczyzna.

188. *A. tripartita* Hufn. Pojawia się od połowy czerwca i lata do końca lipca; pospolita. Wilno. Żołnierowszczyzna.

189. *Plusia chrysitis* L. Bardzo pospolita od połowy czerwca i w lipcu. Wilno.
ab. *aurea* Huene. Razem z formą typową. Wilno.
ab. *juncta* Tutt. Dwa okazy złowiłem w czerwcu. Wilno.
ab. *junc'a* Tutt — *scintilans* Schultz. 20.VII 1923. Żołnierowszczyzna.
190. *P. festucae* L. 4.IX 1923. Wilno.
191. *P. gutta* Gn. Łowiłem dość licznie w czerwcu i w październiku. Wilno.
192. *P. pulchrina* Hw. 16.VII 1922. Wilno.
193. *P. gamma* L. B. pospolita w czerwcu, a później od sierpnia do późnej jesieni, ostatni okaz złowiłem 5.X
ab. *pallida* Tutt. Niemierz, Gladkiszki, Bieniakonie (0—6).
ab. *nigricans* Spul. Gladkiszki (0—6).
ab. *rufescens* Tutt. Niemierz, Gladkiszki, Bieniakonie (0—6)
ab. *purpurissa* Warr. Wilno, Niemierz, Bieniakonie (0—6)
ab. *comma* Ostrejk. Niemierz (0—6).
194. *Euclidia glyphica* L. Pospolita od końca maja do połowy lipca.
Kalwarja, Wieczoryszki, Gladkiszki, Żołnierowszczyzna.
195. *Catocala fraxini* L. 1 ♀ złowiono we wrześniu 1924. Wilno.
196. *Toxocampa craccae* F. Łowiłem ją od połowy czerwca do połowy lipca. Wilno.
197. *Laspeyria flexula* Schiff. Lata od drugiej połowy lipca. Wilno, Żołnierowszczyzna.
198. *Simplicia rectalis* Ev. Występuje od połowy czerwca do połowy lipca. Wilno.
199. *Parascotia fuliginaria* L. Lata w lipcu. Wilno. Żołnierowszczyzna.
ab. *carbonaria* Esp. 19.VII 1923. Wilno.
200. *Herminia tentacularia* L. 15.VIII. 1924. Nowicze.
201. *Pechipogon barbalis* Cl. Pospolity w czerwcu i w początkach lipca.
Karolinki, Werki, Bieniakonie, Żołnierowszczyzna.
202. *Bomolocha fontis* Thnbg. Dwa okazy złowiłem 3.VII. 1924. Bieniakonie.
203. *Hypena proboscidalis* L. Bardzo pospolity w lipcu. Wilno, Nowicze;
Żołnierowszczyzna.
204. *H. rostralis* L. Pospolita w maju i w pierwszych dniach czerwca.
Wilno, Żołnierowszczyzna.
ab. *unicolor* Tutt.—ab. *palpalis* F. 16.V. 1923. Wilno.

Cymatophoridae.

205. *Cymatophora octogesima* Hb. 1 ♀ 9.IV. 1924. Wilno.
206. *C. duplaris* L. Lata w czerwcu i w lipcu. Nowicze, Żołnierowszczyzna.
207. *Poliploca flavigornis* L. Lata w czerwcu. Wilno.

Geometridae.

208. *Geometra papilionaria* L. Nieradki w lipcu. Wilno, Bieniakonie, Nowicze, Żołnierowszczyzna.
209. *Euchloris smaragdaria* F. 25.VI i 6.VII. 1922. Wilno.
210. *Thalera fimbrialis* Sc. 13.VII i 20.VII. 1924. Nowicze.
211. *T. putata* L. 3.VI. 1923. Werki.
212. *T. laclearia* L. 10 VI. 1922. Karolinki.
213. *Hemitea strigata* Müll. Pospolity od końca czerwca i w lipcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
214. *Acidalia similata* Thnbg. 20 i 23.VII. 1924. Nowicze.
215. *A. muricata* Hufn. 9 VII. 1922. Gładkiszki (0).
216. *A. dimidiata* Hufn. Lata w lipcu. Wilno.
217. *A. virgularia* Hb. Łowiłem go w lipcu i w końcu września. Wilno.
218. *A. pallidata* Bkh. 3.VI. 1923. Werki.
219. *A. bisetata* Hufn. 16.VII. 1922. Wilno.
220. *A. aversata* L. Lata w lipcu. Karolinki, Żołnierowszczyzna.
ab. *spoliata* Stgr. Wilno, Nowicze.
221. *A. emarginata* L. Pospolity w lipcu. Wilno, Nowicze, Żołnierowszczyzna.
222. *A. immorata* L. 30.VI. 1922 Mikołce. 4.VII. 1923. Werki.
223. *A. rubiginata* Hufn. Lata w lipcu i we wrześniu. Wilno, Gładkiszki.
224. *A. remutaria* Hb. Lata w lipcu. Wilno, Nowicze.
225. *A. fumata* Stph. 31.V. 1924. Bieniakonie, 21.VI. 1923. Wieczoryszki, 10.VII 1923. Ponary.
226. *A. ornata* Sc. 6.VII. 1924. Wilno.
227. *A. decorata* Schiff. (Wedł. Prout'a — *Larentia decorata*) kilka sztuk złowiłem 21 i 24.VIII. 1924 w Nowiczach, niektóre z nich posiadają silnie rozwinięte plamy niebieskie tak, że zbliżają się do ab. *violata* Thnbg.
228. *Ephyra punctaria* L. 4.VII. 1923. Werki.
229. *Timandra amata* L. 29.VII. 1924. Wilno.
230. *Lythria purpuraria* L. Lata w lipcu i w sierpniu. Bieniakonie, Gładkiszki.
ab. *lutearia* Vill. 22.VII. 1922. Wilno.
231. *L. purpurata* L. (wedł. Prout'a). 3.V. 1922. Karolinki.
232. *Ortholitha limitata* Sc. Pospolita w lipcu. Wilno, Puszkarnia, Nowicze.
233. *O. bipunctaria* Schiff. Trzy okazy złowane w końcu lipca znalazłem w zbiorze s. p. Tymińskiego. Wilno.
234. *Odezia atrata* L. 14.VI. 1924 i 4.VII. 1922. Puszcza Rudnicka w bliskości Wieczoryszek.
235. *Lithostege farinata* Hufn. 17.VII. 1923. Wilno.
236. *L. griseata* Schiff. Lata w czerwcu. Wilno, Gładkiszki.
237. *Anaitis plagiata* L. Orany. Col. Tymiński.

238. *Lobophora halterata* Hufn. Lata w maju i w czerwcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
239. *L. viretata* Hb. 8.V. 1923. Wilno—Antokol.
240. *Cheimatobia brumata* L. B. pospolita w październiku; w 1926 r. wystąpiła masowo w ogrodach około Bieniaków.
241. *Eucosmia certata* Hb. Pospolita w maju. Wilno.
242. *E. undulata* L. 4.VII. 1923. Werki.
243. *Scotosia vetulata* Schiff. Lata od połowy czerwca i w lipcu; pospolita. Wilno, okolice Zielonych Jezior, Nowicze.
244. *S. rhamnata* Schiff. ♂ 3.VII. 1922. Wilno, ♀ 20.VII. 1923. Żołnierowszczyzna.
245. *Lygris prunata* L. 28.VI. 1922 i 11.VII. 1923. Wilno.
246. *L. testata* L. 30.VIII. 1923. Gładkiszki (O).
247. *L. populata* L. 23.VI. 1925. Burbiszki (O).
248. *L. associata* Bkh. Bardzo pospolity w końcu czerwca i w pierwszej połowie lipca. Wilno, Bieniakonie.
249. *Larentia dotata* L. 18.VII. 1924 Nowicze.
250. *L. ocellata* L. Lata w lipcu. Wilno, Karolinki, Nowicze.
251. *L. bicolorata* Hufn. Lata w lipcu. Wilno, Nowicze.
252. *L. variata* Schiff. Łowiłem go w czerwcu, lipcu i październiku. Wilno, Bieniakonie, Puszcza Rudnicka.
253. *L. siterata* Hufn. 27.V. 1923. Wilno, 30.VII. 1922. Gładkiszki.
254. *L. truncata* Hufn. 26.IX. 1924. Wilno.
ab. *centumnotata* Schultze. 22.VII. 1923. Żołnierowszczyzna i 14.VII. 1924. Nowicze.
255. *L. firmata* Hb. Lata w czerwcu i w lipcu. Wieczoryszki, Nowicze.
256. *L. viridaria* F. 14.VII. i 24.VII. 1924. Nowicze.
257. *L. fluctuata* L. Wszędzie b. pospolita w maju i w lipcu.
ab. *deleta* Ckll. 23.VII. 1923. Wilno
258. *L. montanata* Schiff. Nierzadka w czerwcu i w lipcu Wilno. Karolinki, Bieniakonie, Żołnierowszczyzna.
259. *L. spadicearia* Schiff. Pospolita od połowy maja do połowy czerwca. Wilno, Zakret, Żołnierowszczyzna.
260. *L. quadrifasciaria* Cl. Lata w czerwcu i w lipcu. Wilno.
ab. *thedenii* Lampa. 4 okazy złowiłem w lipcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
261. *L. unidentaria* Hw. Pospolita od końca maja do końca lipca.
262. *L. pomoeraria* Ev. 13.V. 1923 Kolonia Kolejowa, 4.V. 1925 Wilno.
263. *L. designata* Rott. 20.V. 1925. Bieniakonie.
264. *L. dilutata* Bkh. Pospolita od połowy września do pierwszych dni października. Wilno.
265. *L. autumnata* Bkh. Pospolita; lata razem z poprzednią formą. Wilno, Jeziorno.
ab. *sandbergi* Lampa. 1^o 26.IX. 1924. Wilno.
266. *L. galiata* Hb. Lata w maju i w lipcu. Wilno.

267. *L. sociata* Bkh. Pospolita w czerwcu i w lipcu. Wilno, Karolinki, Nowicze, Bieniakonie, Żołnierowszczyzna.
268. *L. picata* Hb. 7.VII. 1927. Karolinki.
269. *L. albicillata* L. Lata w czerwcu i w lipcu. Wieczoryszki, Żołnierowszczyzna.
270. *L. hastata* L. 14.VI. 1924. Stare Macele (Puszcza Rudnicka) i 20. 13.VII. 1923 Puszcza Holubicka.
271. *L. alchemillata* L. Pospolita od końca czerwca i przez cały lipiec. Wilno, Gładkiszki.
272. *L. albula* Schiff. Lata od końca maja do połowy lipca. Wilno, Bieniakonie, Żołnierowszczyzna.
273. *L. luteata* Schiff. 23.VII. 1923. Żołnierowszczyzna
274. *L. obliterata* Hufn. Pospolita w czerwcu i w lipcu. Wilno, Karolinki, Bieniakonie, Nowicze, Żołnierowszczyzna.
275. *L. flavofasciata* Thnbg. Lata w lipcu. Wilno.
276. *L. bilineata* L. Pospolita w lipcu. Wilno, Werki, Gładkiszki.
277. *L. autumnalis* Ström. Lata w czerwcu i w pierwszej połowie lipca. Wilno.
- ab *obsoletaria* Schille. 6.VI. 1922 i 10.VII. 1923 Zaszczele.
- ab *semifuscata* Prout. 10.VI. 1922. Karolinki.
278. *L. comitata* L. Wszędzie bardzo pospolita.
279. *Asthena candidata* Schiff. 21.IV. 1923. Wieczoryszki.
280. *Tephroclystia oblongata* Thnbg. Pospolita w czerwcu i w lipcu. Wilno, Gładkiszki.
281. *T. pusillata* F. Lata od połowy maja do końca czerwca. Werki, Puszkarnia, Żołnierowszczyzna.
282. *T. indigata* Hb. 3. 21.V. 1923. Żołnierowszczyzna.
283. *T. strobillata* Hb. Lata w końcu maja i w czerwcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.
284. *T. pimpinellata* Hb. 15.VII. 1922. Wilno.
285. *T. assimilata* Gn. 23.V. 1923. Wilno.
286. *T. absinthiata* Cl. for. *minutata*. Doubl. 14.VII. 1923. Wilno.
287. *T. subnotata* Hb. Lata od połowy czerwca do połowy lipca. Wilno, Żołnierowszczyzna.
288. *T. succenturiata* L. Nierzadka od połowy czerwca i przez lipiec. Wilno.
- ab *subfulvata* Hw. 15.VII. 1923. Wilno.
289. *T. innotata* Hufn. Lata w maju i w początkach czerwca. Wilno.
290. *T. sinuosaria* Eversm. Lata od połowy czerwca do połowy lipca. Wilno.
291. *T. sobrinata* Hb. 31.V. 1923. Wilno.
292. *Chloroclystis rectangulata* L. Pospolita od połowy czerwca do połowy lipca. Wilno, Bieniakonie.
- f. *nigrosericeata*. Hw. Trzy okazy złowiłem w Wilnie.

293. *Ch. debiliata* Hb. 3.VII. 1924, licznie wystąpiła w Bieniakoniach.
f. nigropunctata Champt. 2 sztuki 3.VII. 1924. Bieniakonie.
294. *Phibalapteryx vitalbata* Hb. 4.VII. 1922. Puszcza Rudnicka (okolice Wieczoryszek).
295. *P. tersata* Hb. 11.VI. 1924. Wilno.
296. *Abraxas grossulariata* L. Nierzadki w lipcu. 26.VII. 1922 złowiłem jeden okaz, stanowiący przejście do *ab. nigroradiata* Rbl.
297. *A. sylvata* Sc. Co roku w końcu maja i w pierwszej połowie czerwca licznie występuje w Werkach; 1 ♂ 25.V. 1911. Wilno (cmentarz żydowski) *ex col. Tymiński*.
298. *A. marginata* L. Lata w czerwcu. Puszkarnia, Wieczoryszki, Żołnierowszczyzna.
ab. nigrofasciata Schöyen. Występuje nierzadko razem z formami typowymi.
299. *A. adustata*, Schiff. 26.V. 1923 Wilno i 21.VI 1923 Wieczoryszki.
300. *Bapta bimaculata* F. Lata od połowy maja do połowy czerwca. Puszkarnia, Puszcza Rudnicka, Żołnierowszczyzna.
301. *B. temerata* Hb. 3 ♂♂ 10.VI 1923 Żołnierowszczyzna i 1 ♂ 16.VI 1923 Karolinki.
302. *Deilinia pusaria* L. Lata od połowy maja do połowy czerwca. Wilno, Puszkarnia, Kalwarja, Bieniakonie, Wieczoryszki.
303. *D. exanthemata* Sc. 11.VI. 1924 Puszcza Rudnicka i 4.VII. 1922 Ruksztodwory.
304. *Numeria pulveraria* L. 20.V. 1925 Bieniakonie.
305. *Ellopia prosapiaria* L. Lata w lipcu. Werki, Nowicze. Niektóre okazy zbliżają się do *ab. ochrearia* Jam.
306. *Ennomos autumnaria* Wernb. 10 VIII. 1909 Wilno, *ex col. Tymiński*
307. *E. fuscantaria* Fr. Lata od końca lipca. Wilno.
308. *Selenia bilunaria* Esp. Nierzadka, od połowy maja do połowy czerwca. Wilno, Żołnierowszczyzna.
gen. *aest. illunaria* Esp. Lata w lipcu. Wilno.
309. *S. tetralunaria* Hufn. 30.VII. 1924 Wilno i 1.VIII. 1924 Wilno; obydwa okazy zbliżają się do gen. *aest. aestiva* Stg.
310. *Hygrochroa syringaria* L. 30.VI. 1924 i 14.VII. 1923 Wilno.
311. *Himera pennaria* L. W 1924 r. wystąpiła licznie od końca września do połowy października. Wilno.
ab. castanearia Lamb. 28.IX. 1924 Wilno.
312. *Crocalis elinguaria* L. 31.VII. 1924 Wilno.
313. *Angerona prunaria* L. Lata w czerwcu i w pierwszych dniach lipca. Wilno, Werki, Bieniakonie.
314. *Ourapteryx sambucaria* L. Lata w lipcu. Wilno.
315. *Eurymene dolabraria* L. 22.VI. 1924 okolice Zielonych Jezior.
316. *Opisthograptis luteolata* L. Lata w czerwcu. Wieczoryszki, Żołnierowszczyzna.

317. *Epione apicaria* Schiff. 31.VIII. 1923. Gładkiszki (O) i 22.VII. 1909
ex col. Tymiński.
318. *E. advenaria* Hb. W połowie czerwca 1923 r. złowiłem kilka okazów
między Żołnierowszczyzną i Hołubiczami.
319. *Semiothisa alternaria* Hb. Lata w czerwcu i w początkach lipca.
Bieniakonie, Żołnierowszczyzna.
320. *S. litorata* Cl. Wszędzie pospolita od połowy maja i przez czerwiec.
321. *Hybernia defoliaria* Cl. Lata od końca września do końca października, Wilno.
322. *Anisopteryx aescularia* Schiff. Maj 1923 r. Landwarów.
323. *Amphidasis betularia* L. 1 ♀ 18.V. 1925. Wilno.
324. *Boarmia cinctaria* Schiff. 10.V. 1924. Wilno.
325. *B. ribeata* Cl. 2 ♂♂ 20.VII. 1923. Żołnierowszczyzna.
326. *B. repandata* L. 24.VII. 1923. Żołnierowszczyzna.
327. *B. roboraria* Schiff. 3.VII. 1926. Wilno.
328. *B. consortaria* F. 12.VI. 1923. Żołnierowszczyzna.
329. *B. crepuscularia* Hb. Wszędzie bardzo pospolity w maju.
ab. defessaria Fr. 17.V. 1924. Wilno.
330. *B. punctularia* Hb. Lata w maju. Wilno, Landwarów, Żołnierowszczyzna.
331. *Gnophos obscuraria* Hb. 6.VII. 1926. Burbiszki (O).
332. *Fidonia fasciolaria* Rott. 1 ♂ i 1 ♀ 20.VII. 1924. Nowicze.
333. *F. carbonaria* Cl. Bardzo licznie pojawiła się w połowie maja 1924 r.
w Puszczy Rudnickiej, między Jasunami i Wieczoryszkami.
334. *Ematurga atomaria* L. Wszędzie pospolita od połowy maja do końca lipca.
ab. ustaria. Fuchs. 1 ♂ 31.V. 1924. Bieniakonie i 2 ♂♂ 22.VII. 1924.
Nowicze.
ab. orientaria Stgr. 1 ♀ 31.V. 1924. Bieniakonie.
335. *Bupalus piniarius* L. Pospolity w czerwcu.
- ab. flavescentia* B. White. Pospolita razem z formą typową.
- ab. kollerii* Dziurz. 21.VII 1923. Wieczoryszki.
- ab. dziurzynskii* Koller. 14.VI 1923. Karolinki.
- ab. nigricarius* Bakh. 22.VI. 1923. Puszcza Rudnicka.
336. *Thamnonoma wauaria* L. Pospolita w czerwcu i w lipcu. Wilno.
337. *T. brunneata* Thnbg. 3.VII. 1924. Bieniakonie.
338. *Diastictis artesiana* F. 29.VIII. 1923. Gładkiszki (O).
339. *Phasiane clathrata* L. 30.V. 1923. Wilno.
ab. cancellaria Hb. 26.V. 1923. Puszkarnia.
340. *Scoria lineata* Scop. Posiadam kilka okazów ze zbiorów ś. p. Tymińskiego, złowionych w maju 1923 r. w okolicach cmentarza żydowskiego; Wilno.
341. *Perconia strigillaria* Hb. Lata w czerwcu. Bieniakonie, Wieczoryszki.

Nolidae.

342. *Nola cucullatella* L. Pospolita w lipcu. Wilno, Gladkiszki, Żołnierowszczyzna.

343. *N. albula* Schiff. 15.VII. 1922 i 16.VII. 1923. Wilno.

Cymbidae.

344. *Earias clorana* L. 11.VI. 1923. Żołnierowszczyzna.

345. *Hylophila prasinana* L. 10.VI. 1922. Karolinki.

Arctiidae.

346. *Spilosoma mendica* Cl. 1 ♀ 12.V. 1925. Wilno.

347. *S. lubricipeda* L. Pospolita; Lata od połowy czerwca do połowy lipca. Wilno, Werki.

348. *S. menthastris* Esp. Wszędzie b. pospolita od końca maja do końca czerwca.

349. *S. urticae* Esp. 31.V. i 3.VII. 1922. Wilno.

350. *Phragmatobia fuliginosa* L. 1 ♂ 30.V. 1922 i 1 ♀ 29.VII. 1924. Wilno.

351. *Rhyparia purpurata* L. 12 lipca 1924 r. znalazłem w Nowiczach obydwa przednie i jedno tylne skrzydło.

352. *Diacrisia sanio* L. Pospolita od połowy czerwca do połowy lipca. Werki, Nowicze, Gladkiszki, Wieczoryszki.

353. *Arctia caia* L. Pospolita w lipcu. Wilno, Nowicze.

354. *A. villica* L. Gąsienice pospolite na wiosnę; dorosła postać lata w końcu czerwca i w lipcu. Wilno, Nowo-Wilejka.

355. *A. hebe* L. W 1923 r otrzymałem 1 ♂ wyiegłego z poczwarki, trzymanej w pokoju; gąsienica została znaleziona w Nowo-Wilejce.

356. *Coscinia striata* L. Lata w lipcu. Wilno, Nowicze.

357. *Endrosa irrorella* C. 1 ♀ 19.VII. 1924. Nowicze.

358. *Cyboscia mesomella* L. Nieradka w końcu czerwca i w lipcu. Wilno, okolice Zielonych Jezior, Nowicze.

359. *Comaculla senex* Hb. 14 i 24.VII 1922. Wilno.

360. *Oenistis quadra* L. 1 ♂ 1.VIII. 1923. Wilno.

361. *Lithosia deplana* Esp. Lata od połowy lipca. Żołnierowszczyzna.

362. *L. griseola* Hb. Pospolita w lipcu. Wilno, Gladkiszki, Nowice, Żołnierowszczyzna.

363. (?) *L. complana* L. Jeden okaz nieco zniszczony złowiłem 21.VII. 1923. Żołnierowszczyzna.

364. *L. lutarella* L. 2 ♂♂ 24.VII. 1924. Nowicze,

Zygaenidae.

365. *Zygaena lonicerae* Sch. Lata w lipcu. Nowicze.
366. *Z. filipendulae* L. Lata w sierpniu. Gładkiszki (O).
367. *Ino pruni* Schiff. 1 ♀ 20.VII. 1924. Nowicze.
368. *I. statices* L. Pospolity od połowy czerwca do końca lipca. Gładkiszki (O), Bieniakonie, Nowicze.

Psychidae.

369. *Fumea casta* Pall. Pospolita w lipcu. Zakret, Puszcza Rudnicka.

Sesiidae.

370. *Trochilium apiforme* Cl. Lata w lipcu. Wilno.
371. *S. tipuliformis* Cl. 23.VI. 1922. Wilno; 1.VI. 1911. Belmont (przedm. Wilna) ex col. Tymiński.
372. *Bembecia hylaeiformis* Lasp. 1 ♀ 23.VII 1922. Wilno. (Łuski na końcu odwłotka czarne).

Cossidae.

373. *Cossus cossus* L. Lata w czerwcu. Wilno, Żołnierowszczyzna.

Hepialidae.

374. *Hepialus humuli* L. Pospolity. Lata od końca drugiej połowy czerwca do pierwszych dni lipca; złowione osobniki okazują wybitną zmienność wielkości obu płci, oraz rysunku i ubarwienia samic. Wilno, Ruksztodwory, Gładkiszki. Wśród wielu okazów posiadam samicę, złowioną w Gładkiszkach przez p. M. Ostreykównę, wielkością odpowiadającą ab. *grandis* Peizner (dł. przed. skrz. 36 mm); rysunek i ubarwienie odbiega od tychże podanych przez tego autora. Rysunek i barwa przednich skrzydeł zbliża się do tegoż u ab. *azuga* Caradja, barwa tylnych skrzydeł jest ciemniejsza od ab. *grandis* lecz jasniejsza od ab. *azuga*; skłonny jestem przypuszczać, iż jest to nowa aberracja.

ab. *grandis* Peizner. 1 ♂ 6.VII. 1922 (leg. Ostreykówna); dł. przed. skrz. 31 mm.

375. *H. hecta* L. Pospolity w lasach w czerwcu i w lipcu. Karolinki, Bieniakonie, Nowicze, Żołnierowszczyzna.

LITERATURA.

1. Dampf A. Materyaly k faunie czesujeckrylych vilenskoj gubiernii. Trudy ross entom. obszcz. Petersburg 1908.
2. Eichwald E. Zoologja specialis. Pars altera. Vilnae, 1830.
3. Eelleder O. Lepidopterologische Notizen aus Russisch Lithauen, Krankcher's Entom. Jahrb. Leipzig, 1901
4. Gieysztor M. Notatki lepidopterologiczne. Polskie Pis. Entom. T. IV. Lwów, 1925.
5. Hering M. Beiträge zur Kenntnis der Microlepidopterenfauna von Polen. Stett. Ent. Zeitschr. Jahrg. 79. 1918.
6. Ostrejkówna M. *Plusia gamma* L. ab. *comma* ab. nov. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie T. I. 1923.
7. Ostreykówna M. Materjały do morfologji i biologii Błysczki gammy. Tamże T. II, 1924.
8. Petersen W. Lepidopteren-Fauna von Estland (Esti) Teil I u. II. Tallinn, 1924.
9. Slevogt P. Die Grossschmetterlinge Kurlands mit Berücksichtigung Kownos, Livlands und Estlands. Arch. f. Kurl. Ges. f. Litt. u. Kunst. Mitau, 1903.
10. Speiser P. Die Schmetterlingsfauna der Provinzen Ost — und Westpreussen. Königsberg, 1924.
11. Ulmer G., Strand E. u. Horn W. Über W. Horns lithauische entomologische Kriegsausbeute 1916 (besonders Trichoptera, Ephemeroptera, Lepidoptera u. Hymenoptera). Ent. Mittell. Bd. VII. Berlin, 1918.

Zusammenfassung.

Der Verfasser beschreibt 375 Arten der „Macrolepidopteren“ von Nord-Osten Polens, welche vom J. 1922 bis 1925 in den Kreisen: Wilno, Lida, Świeciany und Dzisna gesammelt wurden.

Vermutlich ist in diese Zusammenstellung ungefähr die Hälfte der in diesen Gegenden vorkommenden Arten hineingekommen. Da die Literatur über Lepidopterenfauna in diesen Gegenden nur spärliche Notizen aufweist, schien es dem Autor vom Nutzen zu sein auch diese Zusammenstellung die noch keine Verallgemeinerungen und zoogeographische Schlusfolgerungen gestattet zu veröffentlichen. Da die Beobachtungen in einer zu geringen Zeitdauer angestellt wurden, so ist die Seltenheit oder Häufigkeit der Arten nicht eingetragen.



